BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIV
A
33
NAPOLI

I. 33

Digitized by Google

Digitized by Google

JOANNIS CLERICI

PHYSICA,

SIVE DE

REBUS CORPOREIS

LIBRI II. POSTERIORES.

OPERUM PHILOSOPHICORUM.

TOMUS IV.

Editio Quinta auctior & adcuratior.



AMSTELODAMI,
Apud RUDOLPH. ET GERARD. WETSTENIOS.
MDCCXXII.

Digitized by Google

Digitized by Google

PHYSICÆ.

LIBER QUARTUS.

DE

PLANTIS

ET

ANIMALIBUS.

De Plantis.

CAPUT I.

1. LUSTRATIS corporibus, quorum contextus ſimplicior videtur; nunc ad ea quæ pluribus organis conſtant, & à Philoſophis *viventia* ſolent vocari, veniendum eſt. *Viventia* ergo dicuntur, *quorum organa*, *ſuccis permeantibus*, *vegetantur*, *aluntur*, *&* *creſcunt*; eáque in duo genera dividuntur, *Plantas*, nimirum, & *Animalia*. *Vitam* hîc corpoream & in ſolo motu ſi-

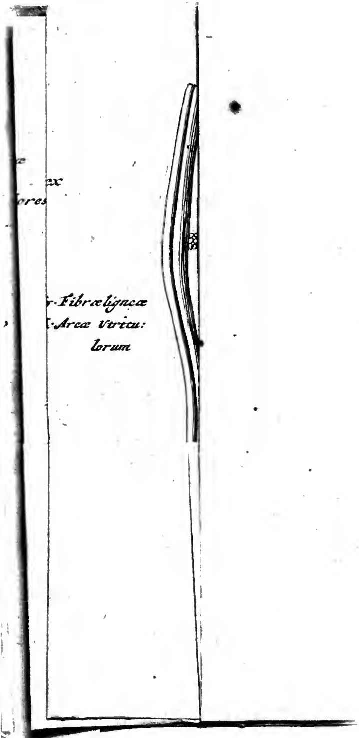
tam ſpectamus, non vitam quæ in re ſentiente, qualis eſt in corpore Animalium, eſſe poteſt, videtúrque in ipſo ſenſu eſſe ſita. Plantæ terræ radicibus inhærentes ſuccos, quibus aluntur, inde trahunt, neque aliò ſine periculo transferri poſſunt. Animalia verò, quæ cibum ore acceptum in ſtomachum demittunt, quaquaversùm moventur, eóque motu delectantur. Eſt etiam, in horum corpore, major organorum copia; quâ re fiet ut de Plantis priùs agamus, pro noſtra Methodo, quâ ſemper ex facilioribus ad difficiliora gradum facere conati ſumus.

2. Plantarum ergo partes varias, earúmque inter ſe diſpoſitionem, qualis ope Microſcopii cernitur, deſcribemus, deinde earum uſum inveſtigabimus; ut quomodò vegetentur, alantur & creſcant intelligamus.

3. I. * Ut à *Caule*, ſive *Trunco* initium faciamus, primùm conſpiciendum ſe in eo præbet *Cortex*. Externa hujus ſuperficies conſtat ſacculis, ſive utriculis, qui truncum, annuli inſtar, cingunt. Hi ſacci, qui ut plurimùm liquore quodam turgent, quandoque eum effundunt; & flaccidiores fiunt, corticémque conflant tenuem & ſiccum, qui in Prunis & Malis potiſſimùm obſervatur.

4. Poſtquàm verò tenuis ea ſuperficies ſublata eſt, occurrunt varii ordines lignearum fibrarum, quæ retis inſtar inter ſe implicantur, & quarum aliis aliæ ſuperimpoſitæ ſunt, ut ceparum philyræ. Intervalla fibrarum ſenſim minuuntur, prout ligno propiores fiunt; adeò ut nulla pænè vacua cernantur, in interiore corticis parte. Hæ fibræ,

* *Ex Marcell. Malpighii Anatome Plantarum.*



Digitized by Google

BIBLIOTECA NAZIONALE · V. EMANUELE III ·

bræ, in minores reſolutæ, ſunt inſtar faſcium aliarum fibrarum concavarum, & turgentium liquore, qui ex aliis in alias tranſit. Interdum rectâ per truncum adſcendunt, interdum obliquè ſerpunt, & ſe ſe aliis, ita ut rete conficiant, conjungunt.

5. Ad intervalla quod adtinet, quæ inter eas fibras conſpiciuntur, referta ſunt utriculis de quibus diximus, qui præterea ſolent ipſas fibras cingere. In Ceraſis, aliiſque arboribus, cernuntur varii ordines, ſat denſi, utriculorum qui porriguntur ad lignum, per ſpatia quæ inter ligneas fibras interſunt. In Quercu, Populo alba, & Caſtanea, cernuntur varia corpora talis ſimilia, niſi quòd paullò longiora ſunt. Conſtant variis ordinibus utriculorum, horizontaliter diſpoſitorum, & inter fibras ſitorum, quibus arctiſſimè adhærent.

6. Superficies externa arborum earum, quæ aſperrima eſt, conſtat variis foliis & ſurculis ex arbore prodeuntibus; unde fit ut in teneris ramis aſperitates quædam conſpiciantur, quæ ſecundùm longitudinem ramorum ordine conſtanti porrectæ ſunt. Sed præter partes corticis memoratas, in cortice Ficûs, & Cupreſſi, ſingularis ſpecies vaſorum cernitur, quæ ſunt in medio cortice, & ſuccum inſtar lactis emittunt. Ceteroqui quamquam eſt magna in arborum & plantarum aliarum cortice diverſitas, quoad magnitudinem & ſitum fibrarum & utrium inter ſe collatorum; attamen in iis quæ diximus fermè inter eas convenit. Obſervandum etiam haſce fibras conſtare quadrangulis concavis, ex ſuperiore & inferiore parte apertis, quibus inter ſe connectuntur.

 7. Jam

7. Jam ſi quæratur, quis ſit harum partium uſus, videtur per fibras adſcendere ſuccus, quo arbores & plantæ aluntur, & ſuſtineri aſperitatibus quæ in iis ſunt; ubi quadrangula illa corpora, quorum meminimus, conjunguntur. Eæ ergo internæ fibrarum aſperitates ſunt, inſtar valvularum, quibus ſingulæ ſucci guttæ, dum adſcendunt, ſuſtentantur quaſi per gradus, donec ad ſummam pervenerint arborem. Præter eas fibrarum internas aſperitates, calor diurnus, frigúſque nocturnum, & vís claſtica aëris, ventorúmque motus multùm conducunt ad evehendum humorem ad ſummas arbores. Utriculi verò tranſverſi, qui fibris adhærent, excipiunt liquorem; qui in utriculos effunditur, & in iis cum veteri ſucco fermentatur, ac ſubtilior factus arbores alit. Qua de cauſa, in utriculis nonnullarum plantarum, præter inutilium aut ſuperfluarum liquoris particularum transſpirationem, is ſuccus varias *præcipitationes* patitur. Sic liquorum ex plantis eductorum, & vaſibus ubi fermentarunt, incluſorum, *tartareæ* particulæ præcipitantur, & lateribus vaſorum adhærent. Hinc fit ut, in cortice Populi & Quercûs, occurrant corpora talorum inſtar, quæ conſtant multis ordinibus utriculorum plenorum indurata quadam fæce; quales ſunt tartareæ particulæ, quæ doliis vinaccis adhærent. Hac eadem de cauſa, cortex Plantarum faciliùs inflammatur, quàm truncus; quia cùm ſit major copia ſucci in cortice, quàm in ligno, plures etiam in cortice ſunt particulæ tartareæ, quæ facilè inflammantur.

8. Con-

8. Conjiciunt Phyſici ſuccum, quo turgent utriculi, inſtar *chyli* eſſe quo alitur arbor; quia ea vaſcula, quæ ſunt quaſi venæ, aut quaſi nervi, humefaciunt non tantùm corticem, ſed etiam lignum, & omnes alias plantarum partes; & quia ſuccus utriculorum concoctior eſt eo, qui ex ipſis ligneis fibris manat.

9. Præter eum uſum corticis, in nutritivo ſucco concoquendo, credibile eſt eum ad incrementum arboris inſervire; quod, ut ex ſequentibus liquebit, ita fit. Quotannis novum rete implicitarum fibrarum gignitur, & horizontalium utriculorum; quod rete dum paullatim ſolidius fit, tandem ligni ſubſtantiam conflat trunco adjunctum, gignitur enim in intimo cortice.

10. Hinc colligimus corticem illum internum eſſe ex primariis plantæ partibus, cùm arbores vivas ſervet; ut cernere eſt in Salicibus, Populis & Oleis, quarum lignum ſæpe prorſus putrefactum eſt, dum cortex ſucco tumens vivas arbores ſervat. Illac arbores creſcunt, germinant, ramos, frondes & fructus emittunt. Ideóque rerum Naturæ opifex interiori cortici exteriorem, quaſi veſtem, quâ conſervaretur, circumdedit; quemadmodum interior cortex lignum tuetur. Solæ plantæ, quæ non perennant, unicum corticem tenuem, & fibrarum faſces exiguos & paucos habent; ſed diuturnioribus plantis ſunt in cortice interiore plures fibrarum creſcentium & tempore duritiem contrahentium ordines.

11. II. Demto cortice, occurrit *Lignum*, quod pluribus etiam partibus conſtat. Potiſſimæ ſunt concavæ fibræ, quaſi variis veſiculis

contextæ, & juxta trunci longitudinem porrectæ, quemadmodum corticis fibræ. Cùm inter ſe relinquant intervalla, in hiſce quoque cernuntur transverſi utriculi, qui ad medullam uſque lignum penetrant. Inter fibras concavas, aliæ ſunt, quæ *ſpirales* dici poſſunt & *tracheæ*, non tanto quidem numero ac aliæ; ſed quæ multò majores, & hiare deprehenduntur, quando lignum horizontaliter ſecatur. Variè quidem ſunt ſitæ, ſed pleræque in orbem circa centrum ſerpunt. Non ſunt æquales ubique, ſed per intervalla arctiores videntur, & conſtare utriculis, ad ovi figuram accedentibus, haud aliter ac *trachea arteria* animalium. Interdum polygoni cernuntur utriculi, interdum coruſci & læves ſunt, ac ſubinde obturati, quod in Inſectorum pulmonibus etiam cernitur. Sæpe in una ſpirali fibra, plures ſunt utriculorum ordines qui ſe invicem conſtringunt.

12. Cùm reſolvuntur hæ fibræ in partes, quibus conſtare videntur, deprehendimus eas conſtare quaſi laminâ tenui, arctâ, pellucidâ, atque ad argenti colorem accedente. Ea lamina ita in ſpiram eſt complicata, ut ejus ora intrimſecus, atque extrimſecus aſperet fibram, ubi inferior pars ſuperiori committitur. Trachea arteria animalium perfectorum conſtat annulis diſtinctis; ſed tracheæ fibræ arborum ſunt ſimiles inſectorum tracheis, quæ conflatæ ſunt longâ faſciâ, in ſpiram complicatâ, & veluti tenuiſſimis ſquamis conſtante. Quod mireris, ſi quæ tracheæ fibræ pars ex herbis, aut certis arboribus hieme revellatur, ſat diu *periſtaltico* motu agi videtur.

13. Præ-

13. Præter faſciculos lignearum & ſpiralium fibrarum, in Ficu, & Cupreſſo, & Apio ſilveſtri, cernuntur varii ordines tuborum, qui vomunt lacteum liquorem, ferè inſtar butyri craſſum. Unde colligere eſt in truncis arborum, ex quibus lac, reſina, aut gummi fluit, ſimiles eſſe tubos, qui eos liquores effundant. Plures cernuntur circa Tracheas, quæ in putaminibus Amygdalarum ſunt, qui reſinæ genus quoddam emittunt.

14. III. Inter corticem & lignum, præſertim in Quercu & Populo, cernitur materia quædam alba & tenera, quæ *alburnum* dicitur. Videtur ea tantùm eſſe cortex, cujus fibræ ſint propiores, & qui ſenſim ligneæ ſubſtantiæ miſcetur. Fortaſſe fibrarum contextus, qui, creſcente arbore, quotannis trunci cylindro adduntur, in cortice tenuioribus filamentis latent; ſed paullatim expediuntur, & craſſiores fiunt, quod in variis inſectis, ut ſunt Campe, animadvertitur. Fortè alburnum duratur in lignum, ſucco quo imbuitur. Sic oſſa, quæ conſtant laminis decuſſatim contextis, durantur ſucco illuc adfluente; quod videre eſt potiſſimùm in dentibus, qui duplici laminâ conſtant; quarum exterior reticularis & fibroſa eſt, neque aliud videtur, præter extenſionem filamentorum pellis; interior verò, quæ à radice ad extremos dentes pertinet, eſt duplicata, & quaſi in cirros inflexa. Sed dentalis ſuccus adfluens hæc indurat & occultat.

15. IV. In media ſubſtantia lignea eſt *Medulla*, quæ conſtat variis ordinibus globulorum concavorum, & membranulâ tectorum, quod

perſpicuè cernere eſt in medulla Nucis & Sambuci. In hac, inter medullam & lignum, ſunt varii ordines fibrarum concavarum, quibus peculiaris continetur ſuccus; qui facilè cernitur, cùm concrevit, aut niger fit. In tenerioribus ſurculis, medulla non eſt planè in centro; ſæpiſſimè hexagona eſt, & cortici propior, quà planta meridiei obverſa eſt. Prout verò lignum augetur, medulla minuitur.

16. Quamvis autem non ſit eadem prorſus omnium plantarum diſpoſitio, naturâ in omnibus aliquantùm variante; attamen ex innumerarum examine, deprehenderunt Phyſici, convenientiam quamdam inter omnes plantas eſſe; quod in *Anatomia Plantarum* prolixè oſtendit *Marcellus Malpighius* Italus, cui conjungendus *Nehemias Grewius* Anglus.

17. V. Ex innumeris experimentis conſtat truncorum partem ligneam contextam eſſe fibris perpendicularibus, concavis & lævibus, fibris item tracheis, tubiſque ſingulis Plantis peculiaribus, ac denique utriculis, qui horizontali lineâ à cortice ad medullam penetrant inter fibrarum interſtitia. Quamvis enim Plantarum teneriorum caules duritie lignum non æquent, neque contextus fibrarum quibus conſtant, corpus cylindricum efficiat; attamen faſciculi fibrarum, qui perreptant earum caules, ſimiles ſunt arborum firmiorum fibris.

18. Hæ autem fibræ trunci plenæ ſunt ſucco ſimili ei, quo fibræ corticis turgent, & corticis quidem fibræ fibris ligneis connectuntur, & ſenſim duritiem ſimilem contrahunt. Sæpe etiam paullò longior fibra, partim lignea eſt, partim cor-

corticis naturam alio in loco ſervat. Mirum ergo videri non debet, ſi eâ parte, quâ laceratus eſt arboris cortex, non ampliùs creſcat arbor; ſed cortex circumquaque augeatur, inſtar labiorum vulneris, & tandem eum locum contegat; ita tamen ut cavitas, quam numquam prorſus replet, ſuperſit.

19. Hinc colligere eſt eſſe *Anaſtomoſes*, ſive meatus, per quos ſuccus ex ſingulis fibris in vicinas tranſit; cùm, ſectis nonnullis horizontaliter, ut pars ſuperior ab inferiore divulſa ſit, ſuperiores tamen non ſiccentur fibræ, ſed & poſtea creſcant; quod fieri nequit, ni ſi à vicinis ſuccum aliquem trahant. Videmus præterea augmentum arborum fieri non modò ex inferioribus partibus ad ſuperiores, ſed etiam horizontaliter, cùm pars corticis lacerata eſt; tum enim cortex qui eſt ad latera, invicem accedit, non minùs ac ſuperior & inferior. Tunc etiam fibræ, & utriculi mirè torquentur, cùm nativum ſitum obtinere nequeant.

20. Succus, quo turgent fibræ, ex radicibus ad ſummam arborem adſcendit, quamvis nullæ ſint valvulæ; quod manifeſtum erit plantanti, exempli causâ, ſalignum ramum, ut ſumma pars rami terræ infigatur, reliquæ à terra exſtent. Hi enim rami non minùs creſcunt, quàm ſi aliter converſi fuiſſent, & ſurculi ex iis orientes cœlum etiam reſpiciunt. Attamen rami ſic plantati tam craſſi non fiunt, ac ſi inferior pars terræ impacta fuiſſet.

21. Reperiuntur etiam utriculi horizontales partis ligneæ pleni ſucco, ex aliis in alios tranſeunte, & variis coloribus, pro plantarum va-

 rieta-

rietate, tincto. Cùm reciſus eſt arboris truncus, hi utriculi craſſiores, & ampliores fiunt; quod in Quercu potiſſimùm obſervare licet. Videntur ii utriculi conſtare membranâ tenuiſſimâ, quæ tempore incraſſeſcit; quandoquidem, ſucco exhauſto, ſupereſt pellicula mollis & flaccida. In ligno putrido, cernuntur etiam vaſa, quorum contextus ambit utriculos; & ſimile quiddam in medulla Sambuci, & aliis animadvertitur. Quo credibile fit ex iis vaſibus ſuccum, quo turgent, in eos tranſire.

22. Utriculi tam in arborum truncis, quàm in caulibus aliarum plantarum, adnexi ſunt perpendicularibus fibris corticis & partis ligneæ, quamvis in ſitu aliquod ſit diſcrimen. In arboribus utriculi angulos rectos cum perpendicuribus fibris faciunt, dum eas horizontaliter ſecant; ſed in plantis tenerioribus, cùm fibræ non ſint perpendiculares, utriculi etiam incertis ordinibus per eas repunt. Cernitur quoque nexus utriculorum cum fibris in Gallis multò clariùs; atque hæc opinio firmatur quoque contextu florum & foliorum, ut poſtea dicemus.

23. Præterea obſervandum Plantas, quibus multa medulla ineſt; utriculos habere qui à cortice perveniunt ad medullam, atque in hanc liquorem ſuum effundunt; cùm in Plantis magis ligneis, ordines utriculorum inſtar radiorum rotæ circiter ſiti, ſemper ad medullam uſque non pertingant, ſed in media ſubſtantia lignea ſæpe deficiant; unde etiam aliquando alii oriuntur, atque ad centrum porriguntur. Ceterùm tanta eſt utrorumque utriculorum copia, ut reliqua arborum vaſa numero & magnitudine ferè æ-

quent.

quent. Eadem etiam natura omnium horumce utriculorum eſſe videtur; & deprehenditur quoque medulla ſurculorum teneriorum ſimilis eſſe interiori cortici, qui mox in lignum convertitur, ut & exteriori, cùm ejus induratæ ſunt fibræ. Quamobrem in ſolis tenerioribus ramis perpetua deprehenditur medulla, quæ in truncis duriorum & paullò majorum arborum nulla eſt.

24. Arbuſta quædam, quæ diu non vivunt, multam habent medullam; fortaſſe ut copioſus humor quo aluntur, amplius ſpatium habeat, in quo excoquatur, & faciliùs tranſpiret. Itaque, ut brevi tempore creſcunt, ſic etiam brevi tempore intereunt; quia humor ille, quo eorum turget medulla, non eamdem ſoliditatem Plantis illis creat, quæ naſcitur ex ordinibus horizontalibus (quibus aliarum truncus partim conſtat) utriculorum cum perpendicularibus fibris contextorum. Quo fit credibile eorum arbuſtorum medullam nihil eſſe, præter congeriem utriculorum adnexorum paucis faſciculis fibrarum inæqualiter per caulem ſparſarum.

25. Veriſimile eſt, ut jam obſervavimus, ſuccum qui per fibras ligneas adſcendit, exundare & concoqui in utriculis, ſicuti in cortice. Quemadmodum autem in perfectis animalibus, novum alimentum *chyli* ſubit priſtinum ſanguinem, variis fermentis prægnantem, ut *lymphâ* &c. & cum hoc totum corpus pererrat; quâ peragratione ingreditur varios poros carnis & viſcerum, ubi fermentis quæ illic ſunt adſumtis, tandem adquirit diſpoſitionem idoneam ad functiones animales conſervandas; ſic in Plantis novus ſuccus ex ligneis fibris in horizontales utriculos ef-

fuſus, in iis invenit ſuccum jam tempore coctum, cui conjunctus inſtar fermenti evadit. In hiſce ergo utriculis, ſuccus fermentatione coctus, quaſi in receptaculis ſervatur; ut ſuppeditet alimentum gemmis novis & foliis, quæ protruſura eſt arbor.

26. Hoc admiſſo, poſſumus dicere Cepas, & bulboſas quaſvis Plantas eſſe quaſi truncos, terrâ abditos & fermentato ſucco plenos; non modò ut ſuppeditet materiam foliorum, quæ certo tempore à Plantis emitti ſolent, ſed ut novum ſuccum ſubeuntem excoquat. Fortè eadem de ratione ſurculus exiguus, alterius arboris trunco inſitus, fructus profert diverſæ naturæ ab iis qui ex trunco, quo alitur, naſcuntur. Vix videtur is effectus ad varietatem pororum poſſe referri, quâ ſolâ mutetur natura ſucci qui ex trunco in ſurculos tranſit. Vetus humor horizontalibus utriculis incluſus multùm ad hoc conferre videtur; & quò vehementiùs ejus fermentum eſt, eò majorem mutationem in novi ſucci coctione creare poteſt.

27. VI. Diximus in lignea ſubſtantia, non ſecus ac in foliis & floribus, eſſe fibras ſpirales vel tracheas, nunc plures, nunc pauciores, & quæ ſemper ambiuntur faſciculo lignearum fibrarum, in trunco arborum. Deſcripſimus etiam trachearum illarum diſpoſitionem, unde intelligere poſſumus, quemadmodum animalia perfecta ſummam tracheam arteriam habent conſtantem annulis cartilagineis, muſculis & membranis conjunctis; ita tamen ut in infima ejus parte, quâ per pulmonem ſpargitur, nulli annuli occurrant, ſed variæ tantùm laminæ, quarum alias

alias aliæ ſubire poſſunt, quemadmodum ſquamæ, iterúmque, ubi neceſſe eſt, extendi: ſic nos cernere in Plantis & Inſectis, loco annulorum, laminam ſpiralem in unaquaque trachea, quæ extenditur & contrahitur; prout arbores incurvantur aut eriguntur, & prout aëre incluſo, elaſticáque vi prædito, pelluntur. Hæ fibræ ferè rectâ lineâ ex radicibus per truncum adſcendunt, & per ramos ſparguntur, atque illinc per folia, ubi in ſpeciem retis contexuntur.

28. Uſque adeò neceſſaria eſt omnibus viventibus reſpiratio, ut magna illa quæ eſt in viventibus varietas non obſtet quominùs omnia pulmones habeant, quamvis figuræ & magnitudinis diverſiſſimæ. Verùm perfectiſſimis animalibus pulmones ſimpliciores & expeditiores ſunt, quales ſunt hominum & quadrupedum. Reliqua impeditiores & majores habent, atque hoc quidem ordine, initio facto ab iis quibus minùs impediti ſunt: aves, piſces, oſtreæ, aliáque conchylia, inſecta; inter quæ Papiliones tantis pulmonibus præditi ſunt, ut octodecim eorum inveniantur rami, qui per omnia eorum membra ſparſi ſunt. Ultimum locum obtinent, inter Viventia, Plantæ, quibus tantus *Trachearum* numerus ineſt; ut ne minimæ quidem partes, excepto cortice, iis careant.

29. Omnia hæc pulmonum genera, neſcio quid ex liquoribus, quibus ambiuntur, vitæ neceſſarium trahunt. Animalia perfecta, & ipſa Inſecta id ex aëre ducunt. Piſces & Conchylia id ab aqua, in qua natant, ſecernunt. Plantæ verò, quæ non minùs ac animalia vivunt, id nan-

nanciſcuntur ex terra, aëre, & aqua, unde per poros radicum, ubi ampliores & plures ſunt Tracheæ, in eas tranſit. In animalibus terreſtribus, maſſa omnis ſanguinis per pulmones meat, ut aliquâ ejus rei particulâ adficiatur; quod in piſcibus etiam animadvertere eſt. Sed in inſectis pulmones per totum corpus ſparſi deferunt quod ex aëre traxerunt, in ſingula eorum membra, quemadmodum arteriis eò devehitur ſanguis. Credibile etiam eſt in Plantis ligneas fibras & horizontales utriculos ex Tracheis ducere vaporem, qui per earum tunicas percolatur; cùm ligneæ fibræ Tracheas, hederæ inſtar, circumdent.

30. Ad uſum reſpirationis in plantis quod adtinet, non videntur alia de cauſa aëre indigere ea viventium genera; niſi quia, cùm ſuccus quo alantur fluidus eſſe debeat, per Tracheas colantur partes quædam ſubtilioris aëris, quæ cùm ſint in maximo motu, fluiditatem ſucci Plantarum conſervant. Præterea cùm neceſſe ſit eum ſuccum fermentatum eſſe, ejuſmodi ſubtiliſſimi fortè nitri particulæ fermentationem illam juvant. Alioqui ſucci ſale terreſtri prægnantes, quibus Plantarum vaſa diſtenta ſunt, facillimè coagularentur, niſi materiâ quadam externâ vehementiùs commotâ agitarentur.

31. Aër autem Plantarum Tracheis incluſus eaſdem fermè mutationes ac externus patitur: ut conſtat humorem ligneis fibris contentum, haud aliter ac externum mutationibus tempeſtatum adfici. Hunc videmus frigore concreſcere; eâque rarefactione vaſa, quibus continebatur, effringere; unde fit ut in duriſſimis etiam arboribus

bus ingentes rimæ, ſecundùm trunci longitudinem, reperiantur. Similiter aër quem Tracheæ claudunt, variè adficiatur neceſſe eſt, pro tempeſtatum varietate; imò verò pro mutatione, quæ vicibus noctis & diei in aëre externo creatur. Quemadmodum etiam in Animalibus dilatatio & compreſſio pulmonum inſerviunt ad impellendum in vaſa lactea chylum, alióſque ſuccos per ſimilia vaſa: ſic in Plantis, dilatatione Trachearum ligneæ fibræ comprimuntur, ut neceſſe ſit eas ſuccum, quo turgent, in vicinas partes emittere; contrà verò Trachearum contractione, alia vaſa laxiora fiunt, & novum ſuccum admittere poſſunt. Succo autem perpetuò impleri vaſa Plantarum, vel inde liquet; quòd ſi viride lignum incendamus, magnam aquæ copiam ex eo fluere cernamus.

32. VII. Præter fibras ligneas, tracheáſque, & horizontales utriculos, diximus variis in Plantis cerni vaſa peculiaria, lacteo humore, aut etiam bitumine, vel quopiam alio ſucco plena. Cernuntur quidem facillimè ea vaſa in Plantis, quæ ejuſmodi lac aut reſinam ejiciunt; ſed in aliis ſummâ tenuitate fit ut cerni nequeant, niſi fortè liquores quos emittunt colore aliquo ſint tincti. Cùm tamen inter corpora ejuſdem generis, videamus ſemper eſſe quamdam Analogiam; videntur hæ Plantæ, non minùs ac aliæ, peculiaria habere vaſa, quibus continetur alimentum optimè concoctum & maximè iis proprium. Cùm is ſuccus ſit craſſior, & concoctior reliquo, non abſurdè crediderìs peculiare eum eſſe ſingularum plantarum alimentum. Sic in Abiete, & Terebintho craſſior & concoctior eſt ſucco, qui

in

in aliis vaſibus invenitur. Certè trunci diſpoſitio ab ea conjectura aliena non eſt; fibræ enim ligneæ ſuccum ſuum in utriculos ejiciunt; neque aliud eſt vas, præter id quod diximus, aptius ad excipiendum utriculorum liquorem, eúmque quaquaverſùm deferendum; cùm circa utriculos variis ramulis ſerpat, & per totam Plantarum ſubſtantiam ſparſum ſit.

33. Hic autem ſuccus interdum inſtar aquæ pellucidus eſt, aliquando lutei coloris, aliquando craſſior, aut dilutior; ut tot ſint ejus genera, quot Plantarum. Cùm ad ſingulas partes delatus fuit, in iis coagulatur, eáque ratione eis augmentum creat. Quò eſt aquoſior, qualis conſpicitur in Salice & Populo, eò faciliùs in vaporem abit, minúſque aëris inclementiæ reſiſtit. In Quercu, omnes ordines fibrarum & utriculorum, quaſi glutine quodam, ſunt connexi; & quidem tenaciſſimo; quo fit ut lignum ejus ſit ſolidiſſimum, ægrè ſcindatur, ac aëri & aquæ facilè reſiſtat. In Ceraſo, Pruno, Pyro omnibúſque reſiniferis arboribus, ſæpe contingit, ſucco illo in vapores elapſo, nihil ſupereſſe præter compagem exiguorum tuborum, vaſorúmque rotundorum.

34. VIII. Explicatis iis, quæ in trunco, & ramis arborum deprehenduntur, ſuperſunt *Radices*; ſed non opus eſt iis immoremur, quandoquidem eadem habent vaſa ac truncus aut caulis, quamquàm nonnulla interdum eſt varietas, ſed exigui momenti.

45. Ad uſum radicis quod adtinet, ſatis conſtat per eam ſubire ſuccos, quibus Plantæ aluntur; attamen nondum pori, per quos ingrediuntur

hu-

humor, ne ope quidem Microſcopii, potuere inveniri. Sed cùm maſſa terræ conſtet variis particulis ſalinis, metallicis & vitreis, liquor ei admiſtus ſæpe diſſolvit ſalinas particulas, & proprio pondere, vſque elaſticâ aëris, ſubit poros quos patentes offendit; quod eò faciliùs fit, quòd ubi ſummæ partes tuborum humore exhauſtæ ſunt, ſequuntur guttæ ex inferioribus; quæ ipsâ tuborum diſpoſitione in ſuperiora facilè adſcendunt, unde fit ut radices humore priſtino vacuæ facilè alterum excipiant, hiantibus poris.

36. In Animalibus, cibi ſolidi, ope fermentationis, in ſtomacho vertuntur in liquorem, miſcentúrque eorum particulæ; & ſi quæ cum aliis conſiſtere nequeunt, præcipitantur. Deinde liquores illi incidentes in venas lacteas apertas, ſponte eas ſubeunt, chylúſque eâ ratione à craſſioribus ſecernitur partibus. Idem fit in terra, quæ Plantis eſt inſtar ſtomachi; ſalia enim & mineralia, quæ in ea ſunt, ſoluta aquâ pluviâ, prægnantiáque particulis aëris, & fermentata calore Solis, varias patiuntur præcipitationes, & figuras ſæpiùs mutant; donec in hiantes poros incidentia eos, ut diximus, ſubeant.

37. Verùm quæritur quæ demum ſint fibræ, quæ eos ſuccos admittunt. In Plantas, quarum radices plenæ ſunt filis, credibile eſt hac ſuccum ingredi; quia ea filamenta ſunt tubuli, qui facilè admittere poſſunt particulas fluidas, quarum magnitudo & figura ab iis non diſſentit. Sed cùm omnes Plantæ ejuſmodi filis non ſint ornatæ, per corticem radicis ſucci fortè etiam ſubeunt, & ſic in horizontales utriculos, qui-

bus

bus conſtant involucra bulboſarum quarumdam Plantarum, ut Ceparum, irrumpunt. In Rapis quidem, præter utriculos, cernuntur fibræ tranſverſæ, quarum extrema pars in corticem deſinit, & quâ etiam terræ ſucci ingredi poſſunt.

38. Cùm plantantur rami ſaligni, aut populei, aut palmites, deprehenduntur ſucci ingredi non modò per fibras horizontaliter ſectas, ſed etiam per ipſum corticem, unde in utriculos tranſverſos defluunt. Ut celeriùs radices agant variè inciditur cortex, atque in orbem etiam, ut lignum cernatur, detrahi ſolet. Dein plantatus ramus, ex parte quæ ſupra inciſionem eſt, radices emittit, quod hoc pacto fieri videtur. Succus qui horizontales utriculos ſubiit; fermentatione eos tumefacit, quo fit ut perpendiculares fibræ præter ſolitum compreſſæ incurventur, & ramos etiam extra truncum protrudant, cùm ſuccus, quo turgent, compreſſis fibris contineri nequeat.

CAPUT II.

De Plantarum incremento, & ſemine.

1. Ex iis, quæ jam diximus, non difficile eſt intellectu Plantarum incrementum, atque inde gradus ad earum natales fieri non ægrè poteſt. Attamen quia res digna eſt, quæ ſingillatim explicetur, paullò copioſiùs eam perſequemur; & pauculis quidem de motu ſucci in arboribus dictis, ad gemmas, folia, flores, fructus, & ramos progrediemur.

2. I. Ut

2. I. Ut ſucci in arboribus motus deprehenderetur, * viri eruditi ſæpiùs ſecuerunt corticem arborum, in trunco & ramis, adeò ut in orbem eſſet detractus, & ſuperior pars corticis ab inferiore tranſverſo digito aut aliquantò plus diſtaret. Semper animadverſus eſt cortex ſuperior, unà cum ligno, quod tegebat, aliquamdiu creſcere; dum inferioris partis nullum cerneretur incrementum, donec tandem arbor interiret. Atque hoc experimentum menſibus Martio & Aprili, quibus maximè arbores ſucco turgent & vegetantur, ſæpiùs ſumtum eſt.

1. Hinc collegere 1. aut totum ſuccum, aut maximam ejus copiam, adſcendere per ligneam partem arboris; non verò per corticem, aut inter corticem & lignum. Certè ſi per corticem adſcenderet, aut inter corticem & lignum, pars arboris quæ infra ſectionem eſt maximè creſceret; dum ſuperior, aut eodem in ſtatu maneret, aut ſiccaretur; quia in inferiore hæreret totus ſuccus, aut maxima ejus pars; quo ſucco alitur, vegetatur atque augetur arbor.

4. Collegere 2. incrementum arborum in craſſitiem fieri, ope ſucci deſcendentis, è ſuperioribus arboris partibus, non verò adſcendentis ex inferioribus. Alioqui non minùs creſcerent partes ſectione inferiores, quàm ſuperiores.

5. Collegere hinc 3. perpetuam eſſe ſucci, per æſtatem, circulationem, dum ſuccus arborum calore agitur; cùm eo tempore arbores creſcant, non minùs ac vere.

6. At facile non eſt oſtendere quibus tubis adſcendat ſuccus, quibúſve deſcendat, neque enim

* *Vid. Act. Philoſ. Lond. an.* 1687. *num.* 187.

enim per eoſdem adſcendere ac deſcendere poteſt. Videmus in animalibus ſanguinem arteriis in extrema à corde vehi, venis verò ab extremis ad cor referri, nec ullum eſt ea in re ampliùs dubium. Conſtat adlatis experimentis, in Plantis circulationem fieri, ſed quis dixerit utrum ſuccus per ligneas fibras, an per tracheas, an per vaſa horizontalia referatur? Crediderim tamen ex ligneis fibris in utriculos ſuccum ita effundi, ut ex ſuperioribus utribus in inferiores decidat, quamvis via deſcribi fortè nequeat. Quod eo nititur, quod ſuprà à nobis de internis lignearum fibrarum aſperitatibus dictum eſt, quibus fit ut ſucci facilè adſcendant, difficulter verò deſcendant, per eas fibras. Ut ergo in corpore humano vivente omnia ſunt, ut loquuntur Medici, σύῤῥοα κὴ ἔυῤῥοα: ſic in Plantarum corpore, dum vivit, multi fortè ductus aperti ſunt, qui in mortuo cerni nequeunt.

7. Succo ergo ita per arboris corpus delato, alitur & vegetatur arbor. Dum varios arborum poros permeat, tenuiſſima ejus pars videtur fibras & utriculos, priùs quidem formatos, ſed tenuitate ſuâ Microſcopiorum aciem fugientes, ſubire, eóſque inflare paullatim; ut jam novus ordo fibrarum & utrium, inter corticem & lignum, videatur naſci. Quotannis nova corticis texta concoctiore ſucco indurantur, & ligneæ parti conjunguntur.

8. Ad caules verò herbarum quod adtinet, cùm per unum tantùm annum durent, nihil ſimile in iis fit. Cúmque faſciculi fibrarum lignearum & trachearum, qui per totum caulem ſparſi ſunt, non admodnm denſi ſunt, neque firmi

firmi contextûs, nodis ſunt muniti quibus firmantur. Idem animadvertitur variis in arbuſtis, quamvis interna nodorum diſpoſitio, in omnibus, propter eorum ſoliditatem, cerni nequeat.

9. Hi autem nodi ſunt novi contextus fibrarum lignearum & trachearum, qui extra caulem prominent, ad edenda nova folia, aut gemmam protrudendam. Cùm ad hoc neceſſaria ſit magna alimenti copia, & caulis etiam firmitas major, in eo contextu cernitur magnus fibrarum numerus; quarum aliæ cortici adfixæ hærent, aliæ verò aut folium, aut gemmam formant. In arboribus verò, cùm rami protruduntur ex internis fibris, prodit contextus fibrarum, qui cylindrum trunco ſimilem conflat.

10. II. Ut à *Gemma* incipiamus ſingillatim incrementum arborum deſcribere, obſervandum eſt primò gemmas arborum, non paullò poſtquàm protrudi cœperunt, ſed aliquot tantùm poſtea menſibus, frondes, flores aut ramos edere. In Italiæ benigniore cœlo, menſe Junio gemmæ protrudi incipiunt, ut ſequente dumtaxat vere quod abſcondunt excludant; & cauda quidem ſeu petiolus foliorum, qui quâ gemmæ adhæret latior eſt, ei eſt involucri loco. Herbæ etiam æſtate pullulant, gemmáſque ſuas diu ſub terra occultant.

11. In gemmis integræ continentur plantæ, ex iis proditurae. In iis ope Microſcopii cernitur caulis exiguus, qui conſtat ligneis & tracheis fibris, quæ inſtar medullæ ex media Planta, cui gemma inhæret, prodeunt, & ejus tantùm fibrarum extenſio videntur. Truncus verò ſuppeditat

peditat gemmæ præterea corticem, quo involvitur, & qui in varia folia poteſt dividi, quorum aliis alia, ſquamarum inſtar, impoſita ſunt. Hæc folia fibras ligneas & tracheas, quibus conſtant, trahunt ex trunco, & tectæ ſunt lanugine in Nuce & Vite, cùm in Populo aliíſque arboribus viſcoſo liquore ſint illitæ. Hæc autem omnia ſimul, in gemmam collecta, conflant conicum corpus, non aliter in herbis, ac in arboribus diſpoſitum. In Cepis verò formantur gemmæ, in ipſo Ceparum centro; in Alliis autem, loco gemmarum, ſunt varia capita, quorum unumquodque complectitur Plantam integram cum radicibus. Eſt quidem ſat magna ſingularum partium, figuræ & ſitûs reſpectu, in variis Plantis varietas; attamen in potiſſimis omnes conſentiunt, ut ex multarum examine deprehenderunt Phyſici.

12. Gemmæ omnes, ut eas cum Animalium generatione conferamus, ſunt inſtar *fœtus*, qui intra corticem quaſi intra *uterum* continetur; donec ad certam magnitudinem pervenerit, quam cùm conſequutus eſt, foràs exit. In Animalibus perfectis augetur fœtus, non novorum membrorum formatione aut acceſſione, ſed tantùm tenuiorum auctione, ſi cornua, & dentes excipias. In Inſectis novæ, quæ videntur ſuccreviſſe partes, antequàm cernerentur oculis, in iis erant, ſed tenuiores & aliis impeditæ; at creſcendo expediuntur, quod in alis, aliíſque nonnullis membris, animadvertere eſt. Idem cernere licet in gemmis, quæ continent integram Plantam, ſed veluti conglomeratam, & quæ nonniſi tempore explicatur. Sic in Erucis cer-

nuntur

nuntur primùm partes veluti inchoatæ, & fluidæ, pelliculiſque incluſæ, donec craſſiores & firmiores evadant; quod cùm conſequutæ ſunt, pelliculæ illæ exuuntur. Externa quoque folia, quæ gemmam tegunt, ſunt tantùm ad tempus, aut formam mutant, quod in variis Plantis contingit. Hæc folia non modò integumentum ſunt interiorum gemmæ partium; ſed ſuccus, quo turgent utriculi quibus referta ſunt, poſtquàm in iis ſatis concoctus fuit, regreditur in gemmam, novâque protrudit folia.

13. Ea de ratione, folia illa non habent tantùm unicam coſtam mediam, ut folia quæ ad juſtam magnitudinem pervenere, ſed varios faſciculos fibrarum; qui à baſi foliorum porrecti finiuntur utriculis iis adnexis. Itaque ea folia non diu durant, aut enim ſucco exhauſto decidunt, aut inſerviunt conflandæ perpetuorum foliorum caudæ.

14. Horum quoque diuturniorum foliorum digna eſt conſideratu formatio. Primùm enim cernitur coſta ſucco plena, cui ſunt utrimque multæ adnexæ fibræ, ex quibus membranulæ utrium poſtea pendent; quamvis nullæ initio cernantur, ſed tantùm poſtquàm ſuccus eas ſubiens explicat & dilatat flaccidas membranulas, quæ poſtea latitudinem foliorum conflant.

15. Si quæramus, quo tempore formentur gemmæ, eas protrudi comperiemus, cùm major ſucci copia, partéſque ejus vehementiùs commotæ fibras vi flectunt, atque ex trunco erumpere cogunt; adcò ut duplicibus fibris factis, eæ quæ protruduntur novo indigeant cortice, quo veſtiantur. Ex hoc autem cortice prodeunt

folia, quibus gemma involvitur. Atque hoc contingit, non modò in veteribus truncis, ſed in teneris etiam ramis; ubi vehementia fermentati ſucci facilè fibras, quibus conſtant, perrumpit. Hinc videmus, mediâ æſtate, quâ ſucci vi Solis è terra in Plantas eliciuntur, & agitantur, primùm naſci gemmas; deinde ſequente vere, quo novi ſucci major copia accedit, cùm terra adhuc madet hiberno humore, erumpere in flores, folia &c.

16. Quamvis res plerumque ita ſe habeat, naſcantúrque plures gemmæ tempore ſolito, quàm alio; attamen cùm copioſus eſt ſuccus, etiam alieno tempore gemmæ prodeunt. Atque hoc potiſſimùm animadvertitur, in ramis & truncis cæſis, ubi copioſior eſt ſuccus; cùm in partes reſectas non ampliùs ſpargatur. Hinc in Italia, vere adulto, putantur Roſeta, decerptis primùm Roſis; ut ab eo tempore gemmas protrudant, Roſáſque Autumno iterùm edant.

17. III. Gemmæ, jam extra arborem aliquantùm prominentes, *Folia* habent quibus extremæ earum partes teguntur; eáque folia ſunt dumtaxat fibræ & utriculi; qui eò uſque continuantur. Cortex arboris protenſus contextum cylindricum fibrarum lignearum conflat, quo etiam Tracheæ continentur; quibus omnibus collectis, conſtat foliorum cauda. Faſciculi earum fibrarum deinde dilatantur; atque ex coſta, quæ per folii longitudinem porrecta eſt, prodeunt fibræ ligneæ & tracheæ, quæ junctæ iis partibus, quibus anaſtomoſes habent, contextu ſuo folium formant, unà cum utriculis; qui implent ſpatia inter fibras relicta, & pro va-

varietate foliorum, variis prædlti ſunt figuris. Hæc autem omnia, in foliis, tecta ſunt tenuiſſimâ pelliculâ ſpinulis horrente, aut ſubtiliſſimâ lanugine. Extremæ partes foliorum, quæ inæquales ſunt, conſtant faſciculis fibrarum, quæ hîc illic prominent, adjectis protuberantibus corpuſculis; quæ viſcidum ſuccum, dum tenera ſunt folia, vomunt, ſed quæ æſtate ſiccantur. In nonnullis foliis, utriculi ſunt oleoſo quodam liquore turgentes; atque in nonnullis aliis, ut in foliis Ficuum & Mororum, perſpicuè cernitur vas lacte diſtentum, inter alias fibras; neque aliarum arborum foliis analogum quodpiam vas deeſſe videtur.

18. Folia autem Autumno cadunt, cùm ea petioli pars, quæ trunco adhæret, corrupta eſt. Sed antequàm hoc fiat, ſuccus utriculorum in vapores abit, & qui eſt in fibris putreſit, fortaſſe quia ſat multas volatiles particulas non habet. Ceterùm ille ſuccus in foliis concoquitur, quemadmodum in reliquis arborum partibus.

19. Jam ſi quæratur Foliorum uſus, in Plantis, conjecere Phyſici folia id ipſum arboribus eſſe, quod cutis eſt Animalibus. Pellis animalium conſtat nervis, arteriis, venis, vaſibus lymphaticis, tendonibus & glandulis. Partes ſucci nutritivi, quæ eò influunt, novam illic figuram adipiſcuntur; ſuperfluus humor ſecernitur tubis, qui facilè cernuntur; variáque nova fermenta illac percolantur, adeò ut ſuccus in partes Animalium interiores regreſſus ea alere, vitámque eorum tueri poſſit. Quamobrem dum laborat cutis, reliquum etiam totum corpus ægrotat, quod in morbis cutis cernere eſt. Similiter

militer videmus omnia Plantarum vaſa in foliis deſinere, ut per illa ſuperfluus humor exundet. Quinimò ut in cute, ſic in foliis, pili exigui conſpiciuntur.

20. Ea conjectura, examine animalium minùs perfectorum, firmari poteſt. Conſtat Inſecta, quæ proximè Plantis, in Viventium ordine, ſuperiora ſunt, ſat magnam humoris copiam cuti vicinam habere; & tam ſæpe deponere cutem, aut ſaltem cuticulam, ut in perpetua mutatione eſſe videantur. Sic Plantæ quotannis folia abjiciunt, aut ſi non abjiciunt intra id tempus, quod in ſemper viridibus cernitur, in quemdam *marasmum* prolabuntur; quo fit ut æſtate ſequente, ſuccreſcentibus novis loco cedant.

21. IV. Videntur ab omnium rerum Opifice non alia de cauſa dati arboribus rami, quàm ut generent veluti ova, unde novæ Plantæ naſcantur. *Flos* eſt veluti uterus, qui ea ova complectitur, & qui ea in aërem ſuo tempore edit. Vicinus eſt gemmæ, & per hiemem unà latet, donec æſtatis calore excludatur. In Plantarum ſimpliciſſimis, primùm occurrit gemma, in qua latet ſemen ovalis figuræ, quamvis ejus caro, ſeu *pericarpium*, cùm primùm formatur, non adpareat. Folia involucri, quo gemma tegitur, paullò inferiùs, quaſi corticis continuatio, prodeunt. Atque hinc exeunt floris folia, quæ conſtant etiam extenſione fibrarum lignearum & trachearum, variiſque utriculorum ordinibus. Circa ea folia tuberculi, fungorum inſtar, conſpiciuntur, aut pili qui viſcoſum liquorem vomunt. Hinc etiam naſcuntur filamenta & columellæ, quæ in mediis floribus cernuntur,

&

& in extrema parte farinaceam ſubſtantiam habent. In aliis Plantis, folia & filamenta prodeunt ſub corpore ovali, in quo ſemen latet, ita ut id involvant.

22. Conjiciunt Phyſici, ut modò innuimus, totum quidem florem eſſe inſtar uteri, qui ſemen quaſi fœtum continet; ſed eo officio ſingulari ratione fungi exiguam columnam, quæ è medio flore prominet. Eſt concava, & habet veſiculam liquore plenam, ubi ſunt principia ſeminis; & in quo paullatim augetur, & matureſcit. In Animalibus oviparis, uterus unâ cavitate conſtat, cui adnexa eſt tantùm unica tuba; cùm in viviparis, ſint duo ovaria & duæ tubæ, ſic in Plantis, interdum eſt unus uterus: unúmve ovarium, cujus tuba eſt aperta; interdum verò plures uteri, pluráve ovaria. Extrema pars earum tubarum ornata eſt exiguis canalibus; per quos viſcoſus ſuccus, terebinthinæ inſtar, manat. Quâ re fit, non modò ut nutritivus ſuccus purgetur, ſed & inſectis aditus in uterum præpediatur. Eſt enim foramen, quà aër ſubit, ut copioſior & facilior ſit ſuperfluorum tranſpiratio. Uteri hujus conſervandi causâ, videntur aliæ florum partes formatæ.

23. Dubitant Phyſici an florum folia inſerviant etiam concoctioni ſucci nutritivi, ánve ex iis in uterum redeant, prout de aliis gemmarum foliis anteà dictum eſt; an verò ad purgandos dumtaxat ſuperfluo humore Plantarum ſuccos, ut ſemen matureſcere & indurari poſſit. Fortè utrúmque uſum ea præſtant folia.

24. V. *Semen*, unde naſcuntur Plantæ, quando maturum eſt, incluſum cernitur peculiaribus involucris, quæ ei etiam uteri uſum præſtant. Multis in Plantis, ſemen uſque adeò creſcit, ut fructus evadat, quo veſci ſolemus. Ii fructus, ut plurimorum examine liquet, fibris, & utriculis ſucco turgentibus conſtant, quamquam fibrarum & utriculorum ſitus omnibus idem non eſt. Alii fructus habent Pericarpium; aut carnem mollem, quæ circumdat ſemen propriè dictum, ut ficus, racemi, ceraſa, poma &c. In aliis ea caro paullatim indureſcit, & lignea tandem evadit, quod videmus fieri in fructibus Nucis, Cupreſſi, Pinûs &c. In Plantarum nonnullarum fructibus, ſemen eſt exterius, caro interior, ut in Fragaria &c. Denique uſque adeò fœcunda & varia eſt Natura, in ſeminum & fructuum diſpoſitione, ut omnia eorum diſcrimina notari nequeant.

25. Cùm manifeſta analogia, inter Animalia & Plantas, plurimis in rebus, deprehendatur, hac quoque in re planè ſingularis eſt; quòd in variis cernere liceat ſpeciem quamdam *umbilici* pertuſi, ut in Cucurbitis. Is umbilicus ſenſim porrectus, quâ deſinit format involucrum; quod *Amnio* analogum eſt. Semen ſeu fœtus paullatim expeditur, & primùm ad extremum Amnion cernitur. Conſpiciuntur illic ante omnia duo foliola aperta, aut ſeparata, & corpuſculum adnexum in acumen deſinens; quo fit credibile illic eſſe exiguam Plantam trunco, radice & duobus foliis conſtantem. Ac ſanè cùm fœtus ille, nonnullis in Plantis, in quibus dilucidiùs cernitur, diligenter conſideratur, in eo

ex-

eædem partes, ac in Planta, unde natus eſt, inveniuntur.

26. Creſcente Amnio, creſcit etiam fœtus, & variis quidem in Plantis circa Amnion cernuntur ordines utriculorum; qui videntur eſſe loco involucri, quod in Animalibus *Chorion* dicitur. Sed in fructibus folliculo contentis, cernitur tantùm liquor, qui tamen membranæ illius loco eſſe videtur. Fontem habet is liquor in alia parte Plantæ, quæ, ſervatâ analogiâ Animalium & Plantarum, *Secundina* dici poteſt, unde versùs fœtum fluit.

27. In leguminibus, hæc Secundina initio eſt tumidior, quemadmodum & Chorion, in Plantis, in quibus conſpicuum eſt. Sed creſcente Amnio, duæ illæ partes minuuntur, ac tandem Amnion planè incremento Plantæ abſumitur. Qua de cauſa, nonnulli crediderunt humorem ſeminalem, ex Secundina in umbilicum fluere, deinde per Amnion ſpargi, ubi prima Plantæ initia formantur.

28. Videtur Amnion creſcere non ſolùm ope ſucci, qui per umbilicum ſubit, ſed etiam humoris per Chorion percolati, quia paullatim Amnion oblitteratur. Et cùm Planta ſeminalis umbilico careat, per quem humorem quo alitur excipere poſſit; cúmque intervallum quod eſt inter ejus folia, plenum ſit ſucco Amnii contigui; fortaſſe ſuccus, percolatus per Chorion & Amnion, tenuiſſimæ illius Plantæ folia ſubit, atque inde in truncum delabitur. Non deſunt etiam Anatomi, qui exiſtiment partem ſucci, quo alitur fœtus, per ejus pellem ſubire.

29. VI. Procreatio verò Plantæ ſeminalis intra uterum, etiamnum inter arcana, quæ nullâ arte cognoſci potuere, recenſetur. Sæpe rami ex arbore reſecti, & plantati, fructus & ſemina emittunt; unde apparet, in ſingulis variarum Plantarum partibus, id eſſe quod ad ea emittenda poſtulatur. Exiguæ etiam Plantæ, in gemmis priùs latentes, quotannis prodeunt, & Plantas ita propagatione conſervant. Conjiciunt nonnulli particulas, quæ augmento Plantæ inſerviunt, in horizontalibus utriculis eam figuram induiſſe, quâ fit ut ſimul junctæ novam forment Plantam; hoc eſt, congeriem fibrarum perpendicularium, quibus adnexi ſunt varii utriculorum ordines.

30. Non ſine admiratione, ſimile quidpiam ſpectamus, in metallorum & ſalium concretione, in fungis, atque in arborum extraordinariis tumoribus, ubi ſimilis ſemper partium diſpoſitio cernitur. Poſſet ergo fieri ut ſuccus nutritivus Plantarum eamdem diſpoſitionem ſervaret, poſtquàm earum vaſibus egreſſus eſt, quam anteà habuit; adeò ut cùm ſit in Plantis, prout debet eſſe, ut formet ramum aut ſaltem gemmam, ejus particulæ egreſſæ eodem ordine & modo, quo anteà, coëant, & forment quod vulgò ſemen Plantæ vocatur, anteà interdum *ſeminalem Plantam* diximus. Propterea extrema radix hujus Plantæ ſemper eſt verſa ad oſtium fibrarum ex quibus eſt nata, & reliqua, quæ ſunt veluti ramorum initia, magis illinc recedunt. Cernimus in remotiore hac parte exiguam gemmam duobus latioribus foliis, quibus ſeminis caro formatur, cinctam. Semen ergo nihil eſſe videtur

præter

præter gemmam, quæ ex Planta decidit, atque in terra ſolùm germinare poteſt.

31. Verùm ad conſervandum ſemen, non modò eſt uterus, de quo diximus; ſunt præterea duo involucra, quæ cernuntur, poſtquàm ſemen eſt è capſula evulſum. Exterius eſt firmius, & inſtar cartilaginis contextu omnium vaſorum, quæ in Plantâ cernuntur, conſtantis. Interius eſt ſpongioſum & plerumque tubulis pertuſum, aut aliquod aliud oſtium habet, quod ſuccum extrinſecùs trahit. Hæ partes poſſunt Plantarum *Secundina* vocari, ut antehac fecimus.

32. Ceterùm quamvis in Plantis omnibus analogum quidpiam cernatur, attamen eſt ſumma inter eas varietas, in forma uteri, in involucris, & modo quo partes illæ augentur, quæ omnia in hoc opuſculo perſequi non poſſumus.

33. VII. Olim & hodie multi exiſtimarunt multas Plantas ſponte naſci, cùm quia in illis nullum potuerunt ſemen animadvertere, tùm etiam quia ſine humana cura, in locis in quibus nemo eas ſevit, creſcunt. Sed primò poteſt eſſe ſemen Plantarum ita exiguum, atque in iis Plantæ partibus, ut inveniri non potuerit. Secundò quamvis humanâ manu ſemina in terram conjecta non fuerint, nihil obſtat quominùs ope venti ſparſa in ea loca ſint, in quibus eæ Plantæ ſine hominum cura creſcunt.

34. Duo poſteriorem hanc ſententiam mirè confirmant. *Primum* eſt quòd numquam naſci in iis locis Plantas ignotas, ſed ſemper ſolitas in regione creſcere, videamus; quod non fieret, ſi, ſine ſemine, concurſu fortuito ſuccorum terræ, Plantæ formarentur. Cùm enim nihil ea-

rum formam diſponeret, conſtanti quadam ratione; conſequens eſſet ut plantæ formarum, numquam conſpectarum, quotidie è terræ gremio ederentur. *Alterum* eſt petitum ex ſumto, circa hanc rem, certiſſimo experimento. Cùm in ſuperficie telluris poſſint eſſe, ut diximus, varia ſemina, ventis hac illac, ſine humana opera ſparſa; effoſſa eſt profundior humus, ex foſſa aliquot pedes alta; deinde ea terra vaſi eſt injecta, quod rigatum & campanâ vitreâ tectum, ne quid ſeminis poſſet ingredi, aëri & Soli expoſitum eſt; & ſæpiùs etiam remota aliquantulùm vitrea campana, ut aër ſubire poſſet. Si Plantæ ſponte naſcerentur, in ea terra natæ eſſent, non minùs ac in ea quæ ex ſuperficie ſoli deſumta erat; quod tamen numquam factum eſt, quamvis per plures menſes vaſa Soli expoſita fuiſſent, & rigata aquâ puteali. Igitur Plantas omnes ex ſeminibus naſci, quamquam ob tenuitatem ſemper conſpicua non ſunt, credibile eſt.

35. VIII. Semina matura in terram decidunt, aut in eam conjiciuntur, ubi humore per poros accepto tumeſcunt, & germinant; calore Solis humorem agitante. Duo *folia ſeminalia*, de quibus diximus, quæ analoga ſunt albumini ovi, aut ei rei quæ in animalibus viviparis *placenta* dicitur; ea, inquam, folia humorem ex terra trahunt. Is humor, pinguiores ſuccos ſeminis ſolvens, ſuppeditat Plantæ materiam unde creſcat, & alatur.

36. Hac autem viâ feruntur terræ humores. Exterius involucrum ſeminum ſubeunt, deinde interius per tubulos quibus eſt pertuſum, ut diximus, aut per exiguum foramen, quod ſæpe in ſe-

ſeminibus cernitur, unde in ſeminalia folia ingrediuntur. Tum folia illa colorem mutant, & præter modum inflantur, donec deficiente humore ſiccentur & concidant; quod fit, ubi Planta ad modicam magnitudinem pervenit. Ea verò folia, ſi anteà evellantur, quàm ſponte aruerint, ægerrimè Planta creſcit.

37. IX. Eo modo augentur Plantæ, quarum ſemina in terram projecta ſunt, ſed aliquid dicendum præterea de iis, quæ in aliis Plantis naſcuntur & creſcunt, quales ſunt Quercuum Viſcus, Muſcus, & Fungi. Hæ ergo Plantæ ſunt aliis veluti inſitæ, & conjunctis vaſibus ſuis Plantarum quibus inhærent fibris, idem alimentum trahunt. Nonnullæ ſparſo ſemine ſpeciem ſuam conſervant & propagant, ut Quercuum Viſcus. Aliarum nullum adhuc animadverti potuit ſemen, ut Fungorum, & Mucilaginis. Hanc enim deprehendit Microſcopium congeriem plantularum eſſe violacei coloris, & aliquando cryſtalli inſtar pellucidarum. Ad fungos quod adtinet, notum eſt eos ex variis materiis naſci, ac potiſſimùm ex ligno; nec quidquam in iis cerni poteſt, præter ingentem fibrarum numerum, quæ ex ligno prodeunt, & quæ in faſciculum, quo earum caulis formatur, colliguntur.

38. Oportet tamen aut hiſce Plantis ſemen eſſe, præ tenuitate inconſpicuum, aut ramis huc illuc vento delatis eas propagari. Succus, qui earum utriculis continetur, fermentatur accedente novo ſucco, & dum erumpit fila quædam effingit, quæ adtolluntur, prout ſucco pelluntur ac ſuſtentantur. Deinde ſimul juncta fila illa caulem efficiunt, qui, ubi copioſius

deeſt alimentum, externo aëre preſſus, tandem inflectitur; quâ inflectione, capita fungorum formantur. Videtur ergo ventus fungorum particulas varia in loca deferre; quæ ſi incidant in lignum humidum, radicibus illic actis, creſcunt in fungos.

39. X. Poſtquàm deſcripſimus contextum & incrementum Plantarum, Coronidis loco, aliquid de earum morbis, & interitu dicendum eſt. Cùm vita plantarum conſtet motu ſuccorum, quibus aluntur, per organa earum aperta & rectè diſpoſita, quo fit, ut frondes & ramos emittant; morbi earum omnes videntur oriri aut ex corruptione ſuccorum quibus aluntur, aut ex organorum pernicie. Non poſſumus hæc ſingillatim perſequi, ſatis erit quædam ſummatim monuiſſe, unde de omnibus judicium ferri poſſit.

40. Poteſt mutatio ſucco plantarum inferri variis modis, quibus fiat ut in morbos incidant, aut etiam intereant. Si Planta quæpiam tenuioris contextûs, & calido cœlo adſueta plantetur in loco frigido, ſeptemtrionibúſque expoſito; brevi tempore incraſſeſcit ſuccus, contrahuntur tubi, quo fit ut lentiùs & difficiliùs moveatur, ac tandem obturatis meatibus coaguletur; quo facto, nullo novo ſucco per clauſas fibras ſuccedente, intereat planta neceſſe eſt. Gelu etiam hibernum coagulat aliquando arborum ſuccum, eóque concretione rarefacto, perfringit plurimas fibras; unde fit ut ſequente vere, corrupto ſucco, luxatiſque fibris, arbor vix ulla folia emittere poſſit, aut planè areſcat.

41. Po-

41. Poteſt fieri ut Planta iis in locis plantetur aut feratur, quæ non ſuppeditent ei ſatis magnam copiam ſucci quo poſſit ali; aut ſuccum nimis ſalſum, aut vitio alio laborantem. Sic Salices & Populi, quæ humidis locis veniunt, quia indigent magnâ humoris copiâ, ſi transferuntur in loca ſicca, brevi tempore intereunt. Vice verſâ Pinus & Abies, quæ in aridis creſcunt locis, indigéntque ſucco minùs copioſo, ſed concoctiore, ſi ad fluvium plantentur, aut intereunt, aut numquam ad eam magnitudinem perveniunt, quam in montium jugis adtingunt, aut tamdiu non vivunt. Videmus etiam, in bituminoſo & ſalſo ſolo, neque magnas, neque longævas arbores naſci; quia ſalſioribus ſuccis, aut obturantur tubi per quos defluunt, aut nimis fermentantur, aut vaſa arborum perfringuntur. Quod in hoc noſtro Amſtelodamenſi ſolo cernere eſt; in quo neque magnas arbores, neque longævas videmus. Plurimæ etiam à trunco ad ſummos ramos, teguntur muſco, hoc eſt, exiguis foliis, quæ naſcuntur ex ſucco undequaque erumpente. Aſperrimum etiam habent corticem, & rimis nimiùm hiantem; propter fermenta ſucci vehementiora, quæ earum fibras perrumpunt.

42. Organa arborum vi externâ franguntur, ut ſi rami majores, aut nimiâ copiâ reſecentur, aut cortex detrahatur, adeò ut ſucci circulatio commodè fieri nequeat. Tunc temporis laborare neceſſe eſt arbores, paucioréſque ramos emittere, pauciores etiam frondes; aut externâ vi aëris in viſcera admiſſâ, corrumpi. Quemadmodum autem vulnera in animalibus, ſi nimis

magna non ſint, neque ſanguinis circulationi obſtent, diligenter curata ſanantur: ita etiam vùlnera arborum; creſcente cortice, aut aliter inflexis fibris, aliquando curantur. Sed ut, ſi in animalibus nimia ſubitò ſanguinis effundatur copia, aut ſiſtatur ejus circulatio, vel multùm impediatur, oriuntur graviſſimi morbi, aut ſubita ſequitur mors: idem etiam in Plantis animadvertere eſt. Quia per corticem fit deſcendentis, & nutritivi ſucci circulatio, ſi detrahatur, eâ circulatione impeditâ, brevi tempore Arbor interit; ſuccus enim qui per ligneam partem adſcendit, alendæ Arbori non ſufficit.

43. Tandem mors arboribus, aut majore & ſubitaneâ vi morbi, aut ſenio venit, ut animalibus. Ea nihil eſt, præter ceſſationem circulationis ſucci nutritivi, per ea organa, per quæ ſolebat ferri; adeò ut deſinat Planta quidquam protrudere, ſiccetúrque, aut putreſcat. Hoc autem evenit vi ſubitâ, aut externâ, aut internâ; aut ipsâ circulatione diuturnâ organa teruntur, & variè vitiantur, ut tandem muneribus ſuis fungi ampliùs nequeant. Atque hoc etiam modo intereunt Animalia, alia aliis citiùs, prout organa firmiora iis ſunt, aut infirmiora, aut prout externa vis ſeriùs aut citiùs admovetur.

44. Qui plura de Plantis volet, adeat duos Scriptores, anteà a nobis nominibus adpellatos.

CA-

Caput III.

De Zoophytis & Inſectis.

1. INitio hujus Libri, paucis potiſſima diſcrimina Plantarum & Animalium deſcripſimus, eáque in ſitu & motu ſita eſſe diximus. Plantæ, nimirum, terræ adhærentes, ſuccum, quo aluntur, radicibus trahunt; neque aliò, niſi vi alienâ, transferuntur. Animalia verò ſolidiore cibo pleraque veſcentia, ore eum ſumunt, & quaquaverſùm vagantur.

2. Philoſophi tamen inter hæc media quædam Viventia poni poſſe obſervarunt, quæ ideò Græci ζωόφυτα vocarunt, quaſi *Animalia plantas*; quòd cùm ore alimentum ſumant, neque radicibus terræ adhæreant, attamen membranâ conchæ adnexâ ab ea numquam diſcedant, ut Oſtreæ, Limaces, aliáque conchyliorum genera. Hæc nullo motu gaudent, niſi quòd concham, ſi clauſa ſit, aperire poſſunt, aut corpus ex concha exſerere; eámque circumferre rependo, qua in re, à Plantis differunt. Hoc etiam eſt inter ea diſcrimen, quod cùm plantæ ex ea terræ parte cui radicibus hærent alimentum trahant, Zoophyta ex conchis nullum ducant ſuccum, ſed eas tantùm munimenti inſtar habeant. Cùm horum maximè mobilia lentè moveantur, conſténtque corpore molli & viſcidâ carne compoſito, ſine ejuſmodi tutamine nimis ſæpe eliderentur.

3. *Inſecta* vocantur minora animalia, ſeu volucria, ſeu reptantia, qualia ſunt muſcarum infinita genera, vermes, formicæ, minoráque animan-

mantia, quibus potiſſimùm *inſecti* nomen convenit. Hæc * ἔντομα à Græcis dicta ſunt, quia habent in corpore varias ἐντομὰς, ſive *inciſuras*.

4. Horum genera, quæ innumera ſunt, nec ſatis digeſta à Phyſicis, luſtrare aut deſcribere non adgrediemur. Nondum ſat multa experimenta collecta ſunt, ut poſſit quidquam abſoluti, in hoc rerum genere, fieri. Præterea cùm conſtet, ut inter plantas, ſic inter Animalia, quamdam eſſe Analogiam, ſatis erit poſtea perfectiora deſcripſiſſe, ex quibus de ceteris judicium ferri aliquatenus poterit. Interea, ut antehac fecimus, ubi de Plantis loquebamur, varia etiam de animalibus minùs perfectis adſpergemus.

5. Phyſici veteres, ut Plantas varias ſine ſemine oriri putabant: ita etiam ſolâ putrefactione, ſive fermentatione, naſci Inſecta exiſtimabant. In hanc opinionem inciderant, quòd ex carnibus putrefactis vermes exire, dein muſcas evolare cernerent. Videbant etiam in plantis tumores oriri, ex quibus poſtea pertuſis varia animalculorum genera erumpebant; quod, ſolâ fermentatione ſucci acidioris, fieri cenſebant. Ob hæc aliáque idgenus experimenta, minùs perfecta animalia calore Solis potiſſimùm generari contendebant Philoſophi.

6. Sed cùm tutum non ſit credere ejuſmodi viris, qui quàm primùm univerſam naturam in numerato habere volebant, ideòque plurima temerè ſolebant adfirmare; recentiores Phyſici rem, ut par erat, ad examen revocaverunt. Horum aliquot experimenta, de Inſectorum generatione, proferemus; unde liquebit ea ex ſemini-

* *Ariſtoteles de Hiſt. Anim. Lib. I. c. 6.*

minibus, aut ovis, non ſecus ac reliqua viventia, naſci.

7. I. Ineunte * æſtate, vir diligentiſſimus in Etrùria tres ſerpentes, quos *Angues Æſculapii* vocare ſolent, occiderat, eoſque ut putreſcerent in ciſtulam apertam conjecerat mortuos. Haud multò pòſt vidit eorum carnes ſcatere vermiculis conicæ figuræ, nullo pedum in iis veſtigio adparente. Hi vermiculi carnes ſerpentium continuò vorare cœperunt, nec eorum corporum moles dumtaxat, ſed etiam numerus quotidie augeri videbatur, aliíque aliis majores erant. Eo in loco manſerunt, donec caro aliqua fuit ſerpentium adhærens oſſibus; ſed poſtquàm carne nudàta fuere oſſa, omnes abierunt.

8. Verùm ut videret quid fieret iis vermibus tres ejuſdem generis ſerpentes 11. Junii occidit & vaſi vitreo eorum cadavera injecit; quo aperto, poſt triduum, in putreſcente carne innumeros vermiculos vidit. Abſumtâ carne, ſine dubio abiiſſent, ſi qua via iis patuiſſet, ſed cùm nulla eſſet quà evaderent rima. 19. ejuſdem menſis, plurimi cœperunt velut ſopiri, nec loco moveri. Deinde corrugati, atque in ſe collecti ſenſim ovi figuram induebant, donec 21. ovi candidioris inſtar prorſus evaſiſſent. Is color poſtea in aureum, deinde ſubrubrum, ac tandem in quibuſdam in nigricantem mutatus eſt. Ea autem ova, quæ initio mollia erant, paullatim dura & fragilia evadebant.

9. Curioſiùs conſideratis rubicundis illis & nigricantibus ovis, aliquod inter ea diſcrimen animadverſum eſt. Omnia quidem annulis inter

* *Franciſc. Redus de generat. Inſectorum.*

ter ſe compoſitis conſtare videbantur, ſed nigrorum annuli magis erant diſtincti; rubicunda verò tam altas ſtrias non habebant, erántque ferè polita. Utriſque erat, in altero extremo, concavitas exigua, ſed in nigris major, & quidem qualis adparet in pomis, quâ parte petiolo detracta ſunt.

10. Hiſce ovis ſeparatis, atque in duo vaſa vitrea chartâ clauſa conjectis, poſt octiduum, ex unoquoque rubro ovo, rupto putamine, exibat muſca coloris cinerei. Ea primùm veluti torpebat, neque alas exſerebat; ſed intra octo minuta alæ illæ exſerebantur, explicatæque, pro corporis magnitudine, ei aptabantur. Dum inciperet moveri muſca, pro livido ac cinereo colore, quo corpus ejus tinctum anteà erat, viridem eúmque vividiſſimum induebat; atque uſque adeò augebatur, aut inflabatur ejus corpuſculum, ut jam quo modo tam parvo ovo contineri potuiſſet vix intelligeretur.

10. Ex ovis verò nigris, poſt quatuordecim demum dies, nigræ muſcæ, eæque majores erumpebant, albore undulatæ, piloſo ventre, & in imo rubente; quales cernuntur circa macella, & morticinam æſtate volitare. Cùm primùm naſcerentur, deformes erant, & torpebant, neque alas explicabant, ſed intra pauca minuta volucres fiebant. Fuere & nonnulla ova nigra, ex quibus, poſt vigeſimum tantum diem, excluſæ ſunt alîus generis muſcæ, neque iis, quæ vulgò circa menſas volitant, neque majoribus illis nigris ſimiles, quarum deſcriptionem habet *Fr. Redus.*

12. II.

12. II. Hiſce experimentis ſumtis, ſex vaſa paravit vir acutiſſimus. In primum conjecta ſunt duo ſerpentium memoratorum cadavera: in ſecundum, pullus columbinus: in tertium, caro vitulina: in quartum, equina caro: in quintum, capo: in ſextum, cor vervecis. Omnia, intra viginti quatuor horas, aut paullò majore intervallo, vermes ediderunt; qui poſt quinque aut ſex dies, in ova mutati ſunt.

13. Ova ex vermibus, in carnibus ſerpentinis, enata, rubicunda erant, atque intra dies duodecim muſcas alias cærulei, alias violacei coloris emiſerunt. Ex columbinis carnibus non modò rubicunda, ſed etiam nigra ova orta eſſe videbantur; & ex rubicundis quidem, poſt octiduum, muſcæ virides, ex nigris verò die decimo quarto, quâ parte acutius ovum erat, erupere nigri culices albo colore undulati. Eodem tempore, ejuſdem generis culices prætextati è reliquis ovis nati ſunt, nullo diſcrimine; niſi quòd ex corde vervecis, nonnulli etiam violacei & cærulei coloris prodierunt.

14. III. Mediâ æſtate, piſces aliquot ex Arno flumine, qui *Barbi* dicuntur, in ciſtulam apertam conjecti, poſt quatuor horas innumerabilem minutiſſimorum vermium copiam edidere. Præterea circa commiſſuras ciſtulæ interiores, & circa vermes innumera etiam erant ova adfixa, & veluti conglomerata; quorum alia candida, alia crocea videbantur; fracto verò putamine, liquorem candicantem emittebant, albumine ovorum avium tenuiorem, & minùs viſcoſum.

15. Sequente die, ex omnibus illis ovis enati erant vermes, vacuatáque liquore putamina, eo quo

quo generata fuerant hærebant loco. Vermes, qui pridie ejus diei nati fuerant, duplò tunc majores erant, & poſtero die, quod miraculo erat, tantæ erant magnitudinis ut ſinguli ſeptem circiter grana pondere æquarent; cùm antea viginti quinque, aut triginta vermes ſimul unius grani pondus non excederent. Tot majorum & minorum Vermium examina, breviſſimo tempore, quidquid ſupererat carnium in piſcibus abſumſerunt, oſſibus adcuratiſſimè denudatis. Cùm poſtea obturatâ diligenter ciſtulâ evadere niterentur, ſed fruſtra, quinque vel ſex diebus, poſt natales, in ova transformabantur. Deinde circiter poſt octiduum, varii generis muſcæ ex iis exibant, niſi quòd nonnulla nigra ova, poſt tertium & vigeſimum demum diem, excluſa ſunt, cùm in aliud vas priùs fuiſſent tranſlata. Ingens ex iis nigrorum culicum prodiit numerus, qui ovorum numerum quàm longiſſimè ſuperabat. Itaque aperto vaſe, & fractis aliquot ovis, unumquodque putamen deprehenſum eſt 25, aut 30, aut etiam 40 complecti culices.

16. Eadem hæc experimenta, in multis aliis carnium generibus, ſumta ſunt, & in iis naſci ſemper viſa ſunt muſcarum examina, eáque variorum generum, nunc plura, nunc pauciora. Quod fortè cùm olim animadvertiſſent, qui inſecta ex putrefactione naſci cenſebant, in illa ſententia mirum in modum confirmari ſibi videbantur. Sed ſequentia experimenta contrarium oſtendent.

17. I. Qui hæc experimenta ſumſit, ſemper animadvertebat, antequàm vermes è carnibus exire viderentur, volitare atque in iis reſidere muſcas

muſcas ejuſdem ſpeciei, cujus poſtea examina inde evolabant. Itaque menſe Julio, in vaſa quatuor amplioris orificii, immiſit ſerpentem unum, piſces aliquot fluviatiles, & carnem vitulinam, eáque diligenter chartâ occluſit, ne ulla ſubire poſſet muſca. Vaſa item quatuor alia cepit, in quæ eaſdem carnes conjecit, atque hæc aperta reliquit. In utriſque putrefacta brevi eſt caro, & in apertis quidem vermes paullò poſt, cùm liberè ingreſſæ eſſent muſcæ, conſpecti ſunt; at in occluſis nullus vermis conſpectus eſt, quamquam per plures menſes Soli manſerunt expoſita. Piſces, exceptis ſpinis, in aquam fœculentam & turbidam erant converſi. Tum fœcibus reſidentibus aqua limpida fiebat, niſi quòd in ſuperficie tabefactæ pinguedinis guttulæ quædam natarent. Ex ſerpentis etiam cadavere multa aqua manavit, ſed ipſum illæſum remanſit, non ſecùs ac ſi recens in vas conjectum fuiſſet. Anguillæ exiguam aquæ copiam emittebant, ſed tumidæ factæ, amiſſáque priſtinâ figurâ, tandem in glutinoſam quamdam maſſam abibant. Vitulina verò exſiccata eſt. Neque ulli umquam in hiſce carnium generibus, occluſis vaſibus contentis, conſpecti ſunt vermes.

18. II. Similia plurima, eodem eventu, experimenta ſumta ſunt; & ne quid intentatum prætermitteretur, non ſemel aliquot fruſta carnis vaſibus incluſa in terram defoſſa ſunt, nec ulli in iis generati ſunt vermes, cùm carnes muſcis expoſitæ ſemper verminarint.

19. III. Non exigua vermium in bubula carne generatorum copia occiſa diſtributa poſtea eſt in duo vaſa, quorum unum clauſum, alte-

rum

rum apertum fuit. In clauſo nihil generatum umquam eſt, in aperto verò novi vermes nati, qui in ova converſi in muſcas ordinarias abibant. Idem evenit, occiſis plurimis muſcis, & in duo vaſa ſimiliter diviſis.

20. IV. Ne quis fortè diceret ideò generationem nullam in occluſis vaſibus eſſe factam, quòd aër in vaſa clauſa ingredi non poſſet, idem tentatum eſt in vaſibus tenuiſſimo carbaſo, per quem meare aër facilè poterat, dum excluderentur muſcæ, involutis. Nec ulli tamen vermes illic generati ſunt, quamquam carnes per plures hebdomadas ſervatæ erant.

21. Cùm vas involutum carbaſo immiſſum eſſet majori vaſi muſcario, quo æſtate ad ſervandam carnem uti ſolent; ſæpe conſpectæ ſunt muſcæ, verméſque vagari circa ea vaſa, carnis odore allecti, & omnia tentare, ut per carbaſa laxiora ad eam pervenirent. Sed modò non ingrederentur, nulla animalia in putrefactis carnibus umquam nata ſunt.

22. Hinc & ex aliis pluribus experimentis, meritò collegere viri docti, ex ovis à Muſcis depoſitis, aut etiam vermibus, quos calidiſſimo tempore anni majores emittunt Muſcæ; naſci vermes in carnibus; adeóque fruſtra eos eſſe qui putrefactioni eam generationem tribuerent. Nec certè ulla proferuntur experimenta contraria, quæ ſi ad examen revocentur falſa non comperiantur, ut oſtendit prolixè *Fr. Redus.*

23. Neque in carnibus modò deponunt ova aut vermes, ſed in aliis omnibus corporibus, circa quæ volitant, & potiſſimùm in iis quibus veſci ſolent. Sic caſeus, qui partim vermiculoſus erat,

di-

diviſus adeò ut pars non corrupta ſeorſim poneretur in vaſe puro, corrupta in alia, nullos parte ſanâ vermes, nulláſve muſcas edidit; ſed ex verminuloſa natæ ſunt innumeræ nigricantes muſcæ. Hinc collegere Phyſici ne in caſeo quidem vermes naſci, niſi qui à muſcis geniti ſunt.

24. Naſci etiam ex putrefactione vulgò credebantur vermes in foliis, fructibúſque, cùm ex arbore evulſis, tùm etiam arbori inhærentibus. Ut à prioribus initium faciamus, pluribus conſtat experimentis in variis fructibus putridis numquam eſſe natos vermes aut muſcas; ſi modò ſervati & putrefacti eſſent in loco, in quem muſcæ pervenire non poſſent; unde colligere eſt in iis eodem modo inſecta naſci, ac in carnibus & caſeis putridis. Experimentum tantùm unum proferemus, unde hallucinatio fortè nata eſt.

24. * In cucurbita cruda, vel cocta, apertóque aëri expoſita ordinariæ muſcæ naſci ſæpe ſunt conſpectæ, ratione jam expoſitâ. Sed aliquando ſingulare quiddam contigit, quod animadverſione dignum eſt. In cucurbita cocta, ovíſque permiſta, nati plurimi vermiculi, cùm tempus quietis & eorum in ova tranſmutationis inſtaret, ita ſe volutarant, ut hac pulte cooperti globulis ſimiles facti eſſent; ex quibus poſtea muſcæ naſcebantur; adeò ut qui ſub pulte ova latere non obſervaſſet, ex terreſtribus globulis muſcas natas eſſe non ægrè crediditſet. Atque hinc fortaſſe Veteres tanto conſenſu ex limo, quem Nilus abiens in Ægypto relinquit, innumera naſci inſecta prodiderunt; quaſi ex limo ipſo formarentur, cùm ova dumtaxat in eo latent ia calore Solis excludantur.

26. In

* *Fr. Redus de Gener. Inſect. p. 135.*

26. In fructibus arboribus inhærentibus, earumdémque foliis ſæpiſſimè latent papiliones, ſeu in fructibus ipſis abditi, ſeu in foliis tuberculo quodam ſint involuti; quorum multa genera apud laudatum Scriptorem legere licebit. Hinc plurimi credidere ex fructibus illis aut foliis naſci, ſolâ fermentatione, ea inſecta quæ ex iis prodire cernuntur.

27. Sed omnia illa naſcuntur ex muſcarum ovis, in iis locis depoſitis. Quicumque adcuratè eos fructus eáve folia luſtrabit ſæpiſſimè ova illa, antequàm excludantur, inveniet, unde poſtea examina papilionum prodeunt. Initio Maii,* vir diligentiſſimus in foliis Sambuci invenit ingentem ovorum copiam, eorúmque minutiſſimorum & flavi coloris. Ex illis ovis, poſt paucos dies, innumeri prodiere vermiculi, qui folia Sambuci ſibi appoſita avidiſſimè deglutierunt. Creverunt ſenſim, flavíque coloris evaſerunt, multis maculis rubris diſtincti. Cauda dimidiam lunam referebat, caput acuminatum, & tenuiſſimum. Cruſtas quaſdam, pedum loco, ex imo ventre producebant. Eorum deinde maxima pars vigeſimo Maii immobilis fiebat, à cibo omni abſtinebat, nec eo minùs initio colorem & figuram ſervabat. Sed primo Junii, ſex vermes corrugati in ova mutabantur ferruginei coloris. Ex uno, duodecimo Junii, muſca prodiit, ordinariis minor, alis duabus cartilagineis, candidis, & corporis longitudinem ſuperantibus; pedibus flavis ſex; & cornibus duobus coloris ferruginei, è capite nonnihil prominentibus. Dorſum ejuſdem coloris erat, ſed dilutioris, cui ſubjecta

* *Fr. Redus p.* 193.

jecta macula flava. Venter flavi coloris vividioris, & tranſverſis lineis diſtinctus. Statim ac nata erat, excrementum deponebat candidum, & biduo poſt moriebatur.

28. Similia in aliis ovis, quamquam diverſi generis erant muſcæ, obſervata ſunt; nec mirum, cùm muſcæ arbores circumvolitent, ab iis variis in partibus deponi ova. * Sed ea inſecta non ubique deponunt omnia. Duriora enim, & quæ continent ſuccum, quo animal nutritur, in quamvis arboris partem dejiciunt. Nec intereſt ſiccam eſſe, unde fit ut in Ulmis aliiſque arboribus, in partibus ſiccis, innumera inveniantur ova; ex quibus, cùm pertuſa ſint, adparet animalia prodiiſſe. Molliora verò ova inveniuntur dumtaxat in foliis; vel ſi majore indigeant humore, muſcæ ea immittunt in teneras arborum gemmas, quas perforant terebrâ ſuâ; quæ eſt cuſpis concava, quâ dum terebrant, ova emittunt. Si non ſint gemmæ, in quas ea inſerant ova, in flores, in fructus, in frondes, & quaſvis alias teneras arboris partes ea immittunt.

29. Ut quomodo hoc fiat intelligi poſſit, ſciendum baſin terebræ eſſe ovario muſcarum conjunctam; & cùm ſit concava, ova in variis tubis ſparſa, per eam cavitatem ex eorum corpore prodeunt. Neque conjectura hæc eſt Phyſicorum, vir adcuratiſſimus muſcam vidit gemmæ quernæ incumbentem, quæ, contracto corpore reliquo terebram exſerebat, atque in gemmam immittebat. Dum hoc ageret muſca, tumorem vidit qui hoc ſpectabat circa baſin tere-

* *M. Malpighius Anat. Plant. P. 2. p. 17.*

terebræ, qui tumor ceſſavit & cœpit denuò, idque aliquoties. Deinde ſublatâ illinc muſcâ, invenit in gemma tenuiſſima ova pellucida, iiſque quæ in tubis muſcæ ſupererant, ſimillima.

30. Inſecta hac terebrâ armata eam facilè incurvant, & erigunt; & videntur ejus ope lacerare pellem Plantarum, aut fructuum, quorum humore veſcuntur. Cùm in ea terebra ſit liquor acidus, fermentationíque creandæ aptus; quando guttulam ejus in teneram Plantæ partem effundunt, ſuccus nutritivus alieno liquore auctus, præter modum fermentatur, creátque Plantæ tumorem. Sic cùm Veſpa aliquem pupugit, effudítque in vulnus, quod aculeo fecit, aliquantulum liquoris quo turget, fermentatio, quæ illic excitatur, carnes tumefacit. Idem accidit in Plantis, ubi fermentatio, quæ fit in tranſverſis utriculis, eos inflans, creat tumores, qui *Gallæ* vocantur. Non ampliùs ergo mirum videbitur, ſi dixerimus Inſecta quæ ex foliis, gallis aut fructibus prodeunt, nequaquam ex eorum ſubſtantia corrupta, ſed ex ovis illic depoſitis naſci.

31. Cùm per omnia Inſectorum genera ire non liceat, ſítque aliquid in omnibus analogum, deſcribemus hîc, ex *Fr. Redo*, Inſectum ex Locuſtarum ſpecie, quod Tuſci *Cavallucum* nunc vocant. Id eſt duplicis generis, nam alia ſunt viridia duabus lineis parallelis, per latera & totam longitudinem corporis porrectis; alia coloris ferruginei. Caput habent ſummæ tenuitatis, & os quale locuſtarum eſſe ſolet. Paſſu incedunt gravi & lento; pedes eis ſex, & ſinguli pedes flexuras ſex habent. Anteriores pedes ei commiſſuræ, ſupra quam caput adnexum eſt, ſubjecti ſunt. Omne

Omne ſpatium, quod eſt inter poſteriores pedes & extremam caudam, aliquot habet ſeu nodos, ſeu annulos, ſeu ἐντομὰς, & ab ultimo nodo porriguntur ſubtiliſſimi aculei duo. Univerſum eorum corpus quinque digitorum tranſverſorum longitudinem non excedit, & plerumque ejuſdem ubique craſſitiei eſt; ſi femellas excipias, quarum uterus quandoque majori ovorum copiâ tumet.

32. Tam maſculi, quàm femellæ, exuvias quotannis integras deponunt, haud aliter atque ſerpentes, aranei, Inſectáque alia. Hæc autem ſpolia ſunt tantùm ſubtiliſſima tunica, quâ totum corpus tegitur.

33. Hæc externa eſt diſpoſitio, ſic autem ſe habent viſcera. Eſt canalis ab ore, per totam corporis longitudinem, ad foramen ultimo caudæ nodo vicinum porrectus, qui œſophagi, ſtomachi & viſcerum loco eſt. Circa id inteſtinum, varia cernuntur tenuiſſima filamenta, quæ venarum & arteriarum vices præſtare videntur. A medio corpore ad extremam uſque caudam, ingens eſt ovorum numerus, inter ſe colligatorum, neque tenuiſſimi grani milii magnitudinem ſuperantium. Alia mollia, alia dura ſunt; illa ſunt flava, & pellucida, duriora verò intus flava putamen habent nigrum. Ova illa mollia & dura interdum ſeptuaginta numerata ſunt.

34. Hæc autem animalcula, ut pleræque muſcæ, demtis viſceribus, vivere ſat diu poſſunt. Capite etiam abſciſſo non minùs vivunt, quamvis caput ipſum brevi intereat. Per quinque aut ſex dies, truncus variè movetur, ſine capite,

 ex-

excrementa egerit, & ova deponit. Ex membris autem abſciſſis fluit liquor viſcoſus, qui illis eſt loco ſanguinis; quo fit ut capita abſciſſa iterum trunco aptari & hærere queant, quia veluti glutine retinentur. Sed ideò putandum non eſt capita vitam recuperare, aut ex trunco quidquam in ea tranſire & viciſſim, nam brevi poſtea truncus omni alimento deſtitutus concidit.

35. Ex hiſce colligere poſſumus eos toto cœlo aberraſſe, qui crediderunt ex putrefactione Inſecta naſci; ſed ſi quæratur, qualis ergo ſit prima eorum in ovis formatio, rem nobis latere fatebimur. Sunt quidem qui in ovis formata aiunt animalcula omnia, ſed quæritur iterum, quomodo formentur alia animalia, quæ ex iis naſcuntur quæ in ovis latent. Quidam eò devenerunt, ut dicerent à Deo, initio rerum, primis animalibus indita fuiſſe corpora omnium animalium, quæ umquam naſcitura erant; adeò ut ovaria eorum omnia individua ſpecierum omnium complecterentur, quæ labentibus ſæculis, cùm naſci dicuntur, conſpicua dumtaxat fiunt, incremento paullatim adſumto.

36. Sed quamvis diviſibilitas materiæ in infinitum poſſibile hoc eſſe oſtendat, præſtat nihil hac de re definire. Nam qui ſolo calore, mechanicis quibuſdam legibus formari animalia cenſuerunt, ii & conjecturam meram, & rem æquè facilem intellectu proferunt; ac ſi quis diceret, projectis in aërem pulveris granis, Æneïdos paginam, poſtquàm ciciderunt, deſcriptam poſſe cerni.

37. Hoc

37. Hoc unum fortè dicere poſſumus, corpora Inſectorum eſſe veluti ſacculos, aut veſicas coarctatas, antequàm naſcantur, ſed ſuccis & aëre ſubeuntibus inflari ſubitò ſacculos; quo fit ut muſcæ, tam brevi tempore creſcant, ut vix credibile ſit ex ovis tantæ tenuitatis eas prodiiſſe. Sed nec deſunt, qui naturas quaſdam incorporeas, quas ideò Plaſticas vocant, formationi animalium & plantarum præficiant.

Caput IV.

De Reptilibus, & præſertim de Anguibus.

1. Reptilia & *Piſces*, ex æquo pedibus carent, magna ſaltem ex parte; ſi enim Lacertas excipias, ſerpentium varia genera, vermes, lumbricíque omnes pedibus ſunt deſtituti. Sed Piſces in aqua ſola vivunt, ut diu ex ea educti vivere nequeant, reptilia verò per terram ſerpunt, & ut quædam ſunt aquatilia: alia aquâ, nonniſi potûs causâ, utuntur. Nos hîc neutrorum plenam hiſtoriam tradere adgrediemur, ſed quæſtiones dumtaxat nonnullas eò pertinentes delibabimus.

2. Serpentes nobis erunt, inſtar omnium Reptilium, & quæ potiſſima in iis obſervanda occurrent paucis trademus. Alia earum generationem, alia anatomiam corporis, alia motum, alia denique venenum ſpectant. Non immorabimur iis quæ habent cum reliquis animalibus communia, qualis eſt ratio nutritionis, quam ubi de humano corpore ſermo erit, oratione perſequemur.

 3. Sunt

3. Sunt qui * ex medulla ſpinali hominum putrefacta naſci angues ſcripſerint; & ut miraculo fides fieret, hominem facinoroſum fuiſſe, ut hoc eveniret, voluerint. Sed fabulam eſſe dudum obſervarunt Eruditi. Alii ex ſerpentis cadavere putrefacto naſci alias ſerpentes prodiderunt, quod vermes ex muſcis in iis natos vidiſſent, & temerè angues credidiſſent.

4. Veriùs *Plinius* Lib. x. c. 62. quamquam admiſtis etiam aliquot fabulis: „ In terreſtribus ova „ pariunt ſerpentes. Coëunt amplexu adeò cir-„ cumvolutæ ſibi ipſæ, ut una exiſtimari biceps „ poſſit. Viperæ mas caput inſerit in os, quod „ illa obrodit voluptatis dulcedine (*falſum hoc eſſe recentiores plurimi iteratis experimentis deprehenderunt.*) Terreſtrium eadem ſola intra ſe „ parit ova unius coloris & mollia ut piſces. „ Tertio die intra uterum catulos excludit, „ deinde ſingulos ſingulis diebus parit, viginti „ ferè numero (*interdum etiam plures.*) Itaque „ ceteræ tarditatis impatientes perrumpunt latera (*hoc falſum eſſe qui rem experti ſunt contendunt*) „ occiſâ parente. Ceteræ ſerpentes contexta ova „ in terra incubant, & fœtum ſequente exclu-„ dunt anno.

5. Quidam † exiſtimarunt ſerpentes, quòd venenatæ ſint, nigrum habere cerebrum, ſed falſum eſſe experientia docuit, cùm album ſit in viperis. Vanum etiam quod iiſdem obſervatum, cerebrum viperarum non ſuperare pondus quatuor granorum milii, cum ſit triplò gravius.

6. Ven-

* *Plin. Lib. X. c. 66. Ælian. Hiſt. Anim. Lib. I. c. 51. Vide & Franc. Redum de Gen. Inſec. p. 96.* † Vide Red. Obſer. de Viperis p. 209.

6. Ventriculus omnibus ferè ſerpentibus laxiori inteſtino ſimilis eſt, & uno ductu è faucibus ad caudam producitur. Quo fit ut quod vorant ſacci inſtar abſorbeant: & ſæpe ita diſtendantur eo quod vorarunt, nec ſat citò concoquere poſſunt, ut immobiles fiant. * Prodiderunt teſtes *αὐτόπται* eſſe, in Inſula *Java*, ſerpentes, quas *Boas* vocant, tantâ alvi capacitate, ut integros apros hauriant, & in *Ternata* captam eſſe, quæ ultra quadraginta pedes longa eſſet. Habuit Medicus, qui in Java vixit, ſerpentis, quam ipſe cum aliis occiderat, exuvias 36. pedes longas. Quo factum eſt ut fides haberetur *Plinio*, qui auctor eſt † *in Italia adpellatas Boas, in tantam magnitudinem exire, ut Claudio Principe occiſæ in Vaticano ſolidus in alvo ſpectatus ſit infans.* Sunt, nimirum, earum corpora inſtar ſacci, qui facilè dilatatur. Ante *Plinium*, ſcripſerat *Megaſthenes*, in India ſerpentes in tantam magnitudinem adoleſcere, ut ſolidos haurirent cervos, tauróſque; & propterea mendacii incuſatus fuerat, ſed perperam.

7. Scripſerant nonnulli, neque renes, neque ureteres in ſerpentibus comparere, ſed adcuratiores alii ‡ eas partes deprehenderunt. Et urinarii quidem ductus à renibus ſeparati dehiſcunt, non in inteſtinum rectum, ſed in tenue foramen ſitum in femellis inter utrumque orificium uteri. Itaque lotium quidem emittunt, ſed excrementis miſtum, ut aves, aliáque ovipara animalia.

 8. Mul-

* Jac. Bontius Hiſt. Nat. Lib. v. c. 3.
† Hiſt. Nat. Lib. VIII. c. 14.
‡ *Guil. Piſo Hiſt. Nat. & Medica Lib. V. c. 1. Fr. Redi Obſerv. de Viperis p. 109.*

8. Multiplicia ſunt in illis uteri cornua, in quibus ingens ovorum copia, eorúmque quaſi rudimenta inveniuntur, inſtar globulorum glutine quodam invicem adhærentium. Itaque pleræque, ut diximus, ſerpentes ſunt oviparæ, exceptis paucùlis, & præſertim Viperis.

9. Omnibus ſerpentibus ſunt à cervice ad extremam caudam vertebræ & coſtæ frequentes ac ſolidæ. Anteriores & mediæ corporis partes ſpiritu adducto præter modum turgent, & validioribus coſtis inſtructæ non tantùm ad inſidioſos ſaltus, ſed & ad deglutiendam facilè prædam multùm conferunt. Harum enim crebrarum coſtarum & vertebrarum ope, vehementiùs multò ſugunt, & in ventriculum exſuctam prædam demittunt, quàm ſi minùs crebræ forent: vertebrarum quoque vi facilè eriguntur & ſuſtentantur, earúmque multitudine corpus in gyros quoſvis haud ægrè colligitur.

10. Rependo poſteriores earum partes contractæ ſubſiſtunt, dum anteriores progrediuntur ſeſe extendentes & vice versâ. Alia verò reptilia, veluti undulatim, ſeſe movent; dum variæ corporis partes ſimul explicantur, & contrahuntur. Sed cùm lumbrici & ſerpentium aliquot genera non celerrimè moveantur; ſunt ſerpentes nonnullæ, quarum crates coſtarum & vertebrarum adeò eſt firma & expedita, ut ſagittæ ferè inſtar iratæ ferantur, præſertim in calidioribus regionibus.

11. Hoc quoque dignum eſt obſervatu, partes corporis Viperarum, tam externas, quàm internas, poſtquàm in varia fruſta ſectum eſt, diutiſſimè moveri; quod hac de cauſa fieri videtur.

Sunt,

Sunt, nimirum, ſerpentium carnes multò compactiores, quàm aliorum animalium; unde fit ut id quod motum in animalibus creat, quidquid tandem ſit, ſeriùs evaneſcat, aut elabatur ex carnibus ſerpentinis, quàm ex aliis mollioribus.

12. Eadem, ut videtur, de cauſa, ut hoc obiter dicamus, * Viperæ aliæque ſerpentes non aliquot tantùm dies aut hebdomadas, ſed plures etiam menſes, ſine ullo cibo, in vaſe clauſæ ſervantur. Per octo, novem & plures quoque menſes ſervatæ omnem ſuum vigorem non amiſerant; cùm & mordere poſſent, & veneno interficere. Si ex earum corpore multa transſpirarent, brevi tempore exhaurirentur, cibóque ut reficerentur indigerent; ſed ex compacta illa carne, pauca elabuntur.

13. Cùm ſint plurimæ ſerpentes & in Europa, & in aliis regionibus venenatæ, ab Eruditis quæſitum eſt quanam in re ſitum eſſet id venenum, & quâ ratione interficeret. Circa hæc in varias itum eſt ſententias, quarum potiſſimas recenſebimus, oſtendemúſque quid experimentis variis ea de re comperiri potuerit.

14. Multi crediderant fel Viperarum ſedem eſſe veneni, quod per ſubtiliſſimos ductus à veſica fellea ad eorum dentes tranſmitteretur. Imò verò dixerant fel illud hauſtum præſentiſſimum eſſe venenum. Verùm plurimis præſentibus, Viperarius Magni Etruriæ Ducis fel Viperæ miſtum aquæ, ſine ullo incommodo, hauſit. Datum etiam eſt felibus, canibus, gallis gallinaceis, pavonibus aliíſque beſtiis hauriendum,

C 5 nec

* *Fr. Redi* Obſer. de Viperis p. 169.

nec ullo modo nocuit. Eſt etiam vulneribus variorum animalium adfuſum, ſine ulla noxa; quod ideò factum, quia ſæpe contingit ut ore ſumta nihil noceant, vulneri inſtillata occidant venena, quale eſt oleum Tabaci.

15. Cùm obſervatum eſſet dentes Viperarum vaginis quibuſdam tectos eſſe, in quibus vaginis ſtagnat humor oleo amygdalarum dulcium ſimillimus, iſque humor, cùm Viperæ mordent, neceſſariò effundatur, dum vaginæ comprimuntur; nonnulli exiſtimarunt eum liquorem ex felle eò deferri, & lethalem eſſe ore ſumtum. Sed iiſdem experimentis, deprehenſa eſt ejus opinionis falſitas. Non modò is liquor epotus eſt ab hominibus & brutis, innoxiúſque fuit, ſed etiam capita aliquot Viperarum ſemiviva, & confoſſa variis modis, ut omnis ſanies exiret, ſic in aquam conjecta ſunt; quæ turbida data eſt hœdo & anati, ſine periculo.

16. Verùm hoc non ſatis erat, ut liqueret venenatum non eſſe eum humorem, niſi & vulneribus inſtillaretur, ſine noxa. Varii ergo pulli gallinacei & columbini vulnerati ſunt novaculâ, inſtillatúſque in vulnera Viperinus ille liquor, & omnes quidem intra tres aut quatuor horas obierunt. Neque Viperarum dumtaxat vivarum liquor pullos exſtinxit, ſed idem contigit, adfuſo vulneribus eo qui ex palato & gingivis Viperarum, aliquot antè diebus mortuarum, expreſſus fuerat.

17. Hinc ergo plerique collegerunt venenum Viperarum non eſſe aliud quidquam præter eum ſuccum, qui in illorum gingivis latet, & qui cùm mordent in vulnus quod faciunt influit, ſan-

ſanguinſque miſtus certò occidit; quamvis aliàs in ſtomachum demiſſus innoxius ſit. Eadem ratio eſſe videtur omnium aliorum ſerpentium, quæ mordendo lethifera vulnera inferunt.

18. Nec videtur ex felle profluere ille ſuccus, nam præter experimentum allatum, 1. fel Viperarum eſt viridis coloris ſatis vividi, humor verò ille ferè ſine colore. 2. Fellis eſt ſapor amarus & vellicans, hujus verò humoris dulcis, nec multùm diverſus ab oleo amygdalarum dulcium. 3. Nulli tubi potuerunt inveniri, qui ex felle ad os Viperarum eum ſuccum vehant. Habet quidem fellis veſica meatus per quos fel in inteſtina effundat, ſed nullos per quos in ſuperiores partes mittat; ſi enim prematur veſica, ut ſimul inferiores meatus claudantur, fel nullum exire poteſt in ſuperiores partes: cóntrà verò ſi inferiora verſùs prematur, paullatim fel omne in inteſtina effunditur. Itaque ille humor generatur in capite, & per ſalivales ductus in palatum & gingivas Viperarum fertur. Ac ſanè in fundo ſingularum vaginarum, cernuntur duæ glandes, per quas humor poteſt percolari.

12. Confirmatur hæc ſententia ratione, quâ morſus Viperarum curari poſſunt. Præſcribunt inter alia Medici ſcarificationem, quâ ex tempore ſanguis aliquâ copiâ eliciatur, aut adplicationem cucurbitæ, aut jejunæ Hirudinis, aut exſuctionem vulneris ab homine Quibus rationibus humor ille, antequàm toti maſſæ ſanguinis miſceatur, elicitur. Neque ſugenti periculum ullum imminet, quandoquidem anima-

lia morſu Viperarum occiſa, ſine ullo periculo comeduntur.

20. Antequàm ad rationem, quâ venenum in ſanguinem agit, deveniamus; paucis Viperarum dentes, per quorum ſuperficiem labitur, deſcribemus. Viperæ * ergo utriuſque ſexûs habent tantùm duos majuſculos dentes, qui *canini* vocari ſolent, & qui ex oſſe ſuperioris maxillæ eminent; unus ex hoc, alter ex illo latere. Sunt tecti vaginis, non diſſimilibus iis quas habent Feles, & in quas ungues ſolent recondere. Intra vaginas, ad radices duorum majorum dentium, enaſcuntur alii minores, ad ſeptenum aliquando numerum, & diſpari magnitudine. Dentes majores duritie non æquant, neque ita adhærent maxillæ; quo fit ut facilè excidant, cùm majores dentes ſine vi non poſſint evelli.

21. Hi majores dentes ſunt concavi à radicibus ad acumen, quod microſcopio deprehenditur, & in exſiccatis etiam nudis oculis cernitur. Qua de cauſa malleo contuſi facilè in longitudinem finduntur, & in tres aut quatuor oblongas particulas dividuntur.

22. Hinc factum ut nonnulli crediderint dentes eſſe receptaculum veneni, atque ex eorum cavitate in vulnus deſcendere. Sed contrarium liquet, cùm apprehenſæ viperæ os vi aperitur; tum enim etiamſi dentes ſunt vaginâ tecti, venenatus ille liquor incipit per dentis ſuperficiem, à radicibus ejus ad acumen defluere.

23. Cùm dentes non contineant venenum, ſolâ etiam punctione non nocent. Homines & bruta eos ſæpe, ſine noxa, deglutierunt. Iis animantia

* *Fr. Redus p.* 200.

mantia varia ſunt puncta, poſtquàm detracti erant, hominúmque manus eos tractantium læſæ, ſine ullo periculo, quia ſuccus ille venenatus omnis abſterſus erat. At reſectum Viperæ caput, dum aliquis in eo eſſet motus, neque dentes evulſi, necdum os probè purgatum fuiſſet, demorſa animalia ſæpe occidit.

24. Ut nobis conſtat Viperarum morſum eſſe lethalem: ita nihil eſt minùs notum ratione, quâ earum venenum in venas illapſum mortem tam ſubitam inferat. Certum eſt quidem, oportere venenum ſanguini miſceri ut noxium ſit; ſed quam mutationem inferat ſanguini ignotum eſt, neque experimentis ullis inveniri potuit. Nonnulli crediderunt coagulari ſanguinem, aut in altero ventriculorum cordis, aut in omnibus venis; quia animalium, eo veneno occiſorum, interdum ſanguis concretus erat. Verùm in aliis contrarium ſæpe deprehenſum eſt, ut ſi aliquot experimentis ſtandum eſſet, æquè poſſet dici Viperinum venenum occidere nimiùm reſolvendo ſanguinem, aut eum ſubitò incendendo.

25. Ut ſciamus quid oriatur ex miſtura duorum liquorum, & quare id fiat, oportet naturam illorum liquorum nobis eſſe pleniſſimè perſpectam. Nota eſſe debent magnitudo, figura, & motus particularum quibus conſtant, ut intelligamus quomodo inter ſe componi queant; & alia fortaſſe ſunt, quæ ne ſuſpicamur quidem, quibus tamen ignotis, ulteriùs progredi non licet.

26. Hæc cùm ita ſint, atque experimentis comprobata eſſe videantur à viro diligentiſſimo,

 alius

alius * tamen in eum inſurrexit, negavítque 1. ullo modo venenatum eſſe ſuccum, qui ex gingivis Viperarum defluit, & innoxiam dumtaxat ſalivam eſſe contendit. 2. Idem Viperarum venenum ſitum eſſe vult in ſpiritibus quibuſdam animalibus, vehementiſſimo motu actis, atque ex irritata dumtaxat Vipera effluentibus. 3. Ait etiam demorſorum à Vipera animalium ſanguinem ſemper coagulatum à ſe deprehenſum fuiſſe, aut coagulationi proximum.

27. Ut primum oſtenderet, dixit Columbæ vulnus inflictum ſub alis, & femore, eodémque momento utrique vulneri adfuſas guttulas liquoris flavi expreſſi ex gingivis duarum iratarum Viperarum. Poſtea autem conſutam Columbam fuiſſe, vulneráque obligata, ne liquor ille efflueret. Attamen nullum incommodum ſenſiſſe columbam, in inſpectis poſtea vulneribus deprehenſum liquorem illum coagulatum, & vulnera deinceps ſua ſponte curata fuiſſe.

28. Reſpondit Gallo Pharmacopolæ Medicus Italus, opus eſſe arte, ut in ſanguinem læſi animalis immittatur liquor viperinus. Nam ſi vulnus nimis anguſtum eſt, ſubire non poteſt; ſi amplius æquo, vix poteſt impediri copioſa effuſio ſanguinis, qui ſecum viperinum ſuccum avehit & abſterget. Ac ſanè repetitis Florentiæ experimentis anno 1670. eadem comperit, quæ antea expoſuimus. Itaque oportet aut Lutetiæ non ſatis commodè facta experimenta, aut Italicas Viperas alterius eſſe naturæ ac Gallicas; quorum prius multò veriſimilius eſt, ne

* *Moſes Charras in Novis Experimentis circa Viperas Lutetiæ ditis an.* 1669.

ne dicamus Pharmacopolam hominem eſſe vanum.

29. Secundo loco, ex irritata dumtaxat Vipera, adeóque viva, ſpiritus lethiferos exire volebat *Charraſius.* Ait ſe curaſſe ut una eadémque Vipera aliquoties morſu adpeteret fruſtum panis, compreſſis ejus maxillis ſingulis vicibus; totiéſque id eſſe à ſe repetitum, ut non ſolùm liquor ille totus exhauriretur, ſed etiam ut ſanguis ex gingivis proflueret. Deinde eamdem illam Viperam fuiſſe irritatam, & momordiſſe Columbam, quæ ſeſquihorio pòſt mortua eſt. Addit etiam morſam Columbam à Vipera non irritata, quamvis adeſſet ei ſuccus ille flavus, nihil mali eſſe paſſam.

30. Sed primùm difficile eſt judicatu, an totus ille ſuccus exhauſtus ſit nécne; facilè enim poteſt fieri ut aliqua ejus ſuperſit copia, cùm exhauſtus creditur. Deinde plura experimenta iterum magnâ curâ repetita opponit *Charraſio Redus*, quibus conſtitit ei mortuarum Viperarum ſuccum non minùs occidere ac vivarum, ſi vulneri immittatur. Apud ipſum Scriptorem legi poterunt; unum dumtaxat memorabile proferemus. Collectus fuerat in vaſe vitreo liquor omnis venenatus, qui potuit ex capitibus ducentarum quinquaginta Viperarum exprimi. Liquor ille aliquamdiu ſervatus primum inſtar glutinis factus eſt, & colorem ſuccini imitabatur. Intra triginta dies planè exſiccatus erat, ut friabilis fieret, & facilè in pulverem redigeretur. Hic autem pulvis vim lethiferam non amiſerat, etenim animalia, quæ læſa datâ operâ fuerant, & quorum eo inſperſa ſunt vulnera, interierunt.

31. Ad

31. Ad ultimum quod adtinet, circa coagulationem ſanguinis, id neque eſt perpetuum, neque ſatis certum indicium. Multis enim, qui morbo, aut aliâ morte interierant, inventus eſt ſanguis coagulatus.

32. Inter reptilia ſunt *Limaces*, qui ex ovis etiam, ut reliqua, naſcuntur, quod in Epiſtolâ Italicâ Bononiæ Ann. 1683. editâ probavit *Antonius Felix Marſilius*, quæ anno ſequente Latinè verſa & edita eſt Auguſtæ Vindelicorum.

CAPUT V.

De Piſcibus.

1. PIſces in varia genera ſolent dividi, prout habitant mare, amnes aut ſtagna; vel prout ſquamis, aut molliore pelle tecti ſunt; vel denique ratione magnitudinis. Sed cùm hæc omnia accidentia ſint, neque per ſe magnam mutationem diſpoſitioni partium internarum quibus conſtant, adferant, ea omittemus. Tanta eſt Piſcium copia, tótque genera per omnes orbis térrarum aquas ſparſa, ut quæſierint Veteres terreſtriáne, an aquatilia animalia plura eſſent, & adhuc lis ſit ſub judice.

2. Nos hîc non tentabimus Anatomiam pleniorem Piſcium dare, cùm nondum ſat multa exſtent experimenta, ex quibus tota hauriri, obſervatis variorum Piſcium diſcriminibus, poſſit; præterquàm quòd hujus Opuſculi brevitas hoc non patitur. Adiri à Curioſis poterit Tertia Pars Anatomes Brutorum *Ger. Blaſii*, ubi plu-

plurimorum Piſcium diſſectiones habentur. Nos hîc potiſſimas dumtaxat partes delibabimus.

3. Cùm * Piſcium capita, corpori collata, ſint majora quàm ceterorum animalium; tamen multò minus iis ineſt *Cerebrum*, quàm ceteris. Duæ enim tenues moles, in anteriore capitis parte poſitæ, locum cerebri tenent. *Medulla oblongata* in Piſcibus, ſimili omnino ratione ac in avibus, duas inſignes protuberantias, intus cavas, habet; ac ſanè ſi ex cerebro defluant tenuiſſimi vapores, qui *Spiritus animales* dici ſolent, eorúmque ope animalium motus fiat, cava illa in Piſcibus & avibus iis excipiendis & demittendis eſſe debuerunt paria. Nam ut Piſces natant in aqua, corporis totius impulſu, & agitatione pinnarum, quibus aquam ſecant: ita & aves in aëre veluti natant, impetu quodam, ſolóque alarum remigio utentes, provehuntur, immotis pedibus. In † *Cane Carcharia*, cujus pondus ter mille libras ſuperaverat, cerebrum vix tres uncias æquabat. In Piſce ex Canum genere, qui eviſceratus quindecim libras ſuperabat, & unà cum viſceribus viginti ſex libras æquabat, inventum eſt cerebrum cujus pondus vix erat trium denariorum.

4. In ‡ Piſcibus ſunt odoratûs foramina utrimque gemina, quæ clauduntur membranulâ viciná ſi obtendatur, aperiuntur ſi recedat. Deſinunt ea foramina in rotundam quamdam cavitatem. Simillima ſunt in avibus, ex utraque roſtri parte, ſed ad pulmones uſque porriguntur.

5. In

* *Th. Willis de An. Brutor.*

† *Nicol. Steno in Cap. Libro de Myologia addito.*

‡ *Corn. Vict. Schneider. Lib. III. de Cathar. cap. 2.*

5. In *Oculis* Piſcium hoc ſingulare eſt, ut ſint aut prorſus ſphærici, aut ad ſphæricam figuram accedentes, quod plurimis, & vulgatiſſimis experimentis conſtat. Ac ſanè niſi eſſent ejus figuræ, in aqua pænè cæcutirent, ut rationes opticæ, quas hîc non adtingemus, oſtendunt.

6. *Nervi optici* * reliquorum animalium multiplici quadam materiâ conſtant; binis, nempe, membranis, quæ deſinentes formant duas tunicas corneam & uveam, & medulla quadam quæ in retinam abit. Hæc à cerebro ita porrigitur, ut videatur tantùm Cerebri medulla compactior & denſior; atque in tenuiſſima fila reſolvitur. At ſi inſpiciantur Piſces, res alio modo ſe habere deprehendetur. In Xiphia, qui ingentem oculum habet, opticus nervus ſolitis quidem membranis involutus eſt; ſed non ſolidus & continuus in interiore parte, nec filamentis diſtinctus, inter quæ pori cernantur, nec cavitate ullâ præditus. Meditullium alba cerebri ſubſtantia eſt, eáque veluti in extenſam placentam denſata & compreſſa; vel, ſi mavis, craſſior lamina piâ matre involuta, & in conſpicuas plicas circumducta. Ea aliquando totam nervi diametrum, recto tramite decurrens, occupat; aliquando in gyros intra nervi tunicas flectitur. Singulæ plicarum circumvolutiones piâ cinguntur matre, per quam vagantur ſanguinea vaſa facilè conſpicua; quæ undique propagines emittunt, quibus id involucrum firmatur. Extrinſecus dura mater omnia veſtit, à qua optici nervi robur & firmitas potiſſimum oritur, iſque in faſci-

* *Marcell. Malpighius in libro de Cerebro.*

faſciculum veluti colligitur. Quod liquebit, ſi duram matrem, juxta longitudinem, ſecueris, nerveáſque fibras quibus conjunguntur membranæ laceraris; tum enim nervus opticus in inſignis latitudinis placentam, aut craſſiorem membranam vaſculis irrigatam laxatur. Unde factum ut dubitarint nonnulli, an retina ſit peculiaris membrana, an verò cerebri dumtaxat extenſio. Hæc autem non in Xiphia tantùm, ſed etiam in Thynno, aliiſque majoribus piſcibus, conſtanter obſervata ſunt.

7. Aliud præterea * diſcrimen ab aliis obſervatum; cùm, nimirum, in ceteris animalibus nervi optici ad utrumque oculum tendentes, ſint ad ſe invicem inclinati, nec tamen prorſus conjuncti, ſed tantùm ſummâ ſuperficie tenus; in Piſcibus decuſſatim è cerebro veniunt. Nervus enim, qui ex dextra oblongatæ medullæ parte oritur, in ſiniſtrum oculum deſinit; & contrà, qui è ſiniſtra parte oritur, ad dextrum porrigitur.

8. In Piſcibus, obſervatu dignæ ſunt *Branchiæ* ad Capitis latera, per quas aqua ore excepta ejicitur. † *Oſtreorum* Branchiæ ſic deſcribuntur, quæ longè maximæ ſunt, cùm per dimidiam partem oſtrei extenſæ, cuncta alia viſcera & pænè membra magnitudine ſuperent. Branchiarum cirri quatuor ſunt, & ſingulis veluti bini lobi; quorum ſuperior latior & craſſior, inferior tenuior & contractior eſt. Unaquæque duplicata eſt, & geminas pinnarum ſeries coaleſcentes continet. Ad ſingulas branchias arteria

* *Th. Williſius de An. Brut.*
† *Id. Ibid.*

ria & vena pertinent, quæ per cirros veluti re-ſtantes propagines exiles utriuſque generis per omnes fimbrias emittunt. Inter hæc vaſa, ſunt foramina varia, quæ ductibus manifeſtis aquam muſculorum circularium inferiore commiſſurâ abſorptam, in pinnarum interſtitia devehunt. Branchiarum motus ipſo conſpectu deprehenditur, nam muſculi circulares, qui eas complexi conchæ adhærent, laxati ad extremos concharum margines pertingunt: quo tempore, laxæ etiam branchiæ aquâ imbuuntur. Contracti verò muſculi introrſum adducuntur, ſimúlque ex branchiis modò admiſſa aqua excernitur. Exiſtimant nonnulli, admiſſione illâ, & rejectione aquæ, aërem aquæ miſtum ab Oſtrea ſeparari, & abſorberi. Alii partes aquæ nitroſas, aut ſubtiliores, quæ ſpirituum loco ſint.

9. Hinc * conjecere viri docti Branchias Piſcibus eſſe pulmonum loco; in quibus ſanguis, qui multis vaſibus eò defertur, refrigeretur. Ac ſanè ut aërem in pulmones adducimus, & rejicimus: ſic Piſces aquam in os admiſſam per Branchias revomunt. Atque hoc confirmatur ingenti copiâ vaſorum, quæ in Branchiis cernuntur, & eò deferre ſanguinem videntur, eadem de cauſa, ob quam per animalium perfectiorum pulmones tranſit.

10 Sic deſcribuntur vaſa Branchialia *Sturionis*, *Salmonis* & *Aſelli*. † Aorta corde egreſſa, & mentum verſùs adſcendens, ramos ad dextram lævámque emittit. Horum quiſque illico diviſus ad duo latera Branchiæ fertur, ubi ſinguli

* *Nic. Steno de Raia Anat.*

† *Th. Willis de An. Brut.*

guli illi arterioſi rami iterum dividuntur, & Branchiam non procul ab oſſea baſi trajiciunt, ac tandem plurimos ramuſculos emittunt, qui per latera Branchiæ ſparguntur. Aortæ, in Branchias adſcendenti, Venæ Cavæ truncus adſcendens junctus eſt, & unà progreditur. In Branchiarum pinnis propagines venoſæ minores, majoréſque ductus baſi propiores, propaginibus & ductibus arterioſis comites ſe præbent, iiſque reſpondent. Si enim ductus majores aperias, cùm venoſos, tum arterioſos, foraminum in pinnas ducentium ſeries adparebit. Liquor etiam niger in arterias injectus, per Venas redit. Pars tamen dumtaxat illius liquoris per foramina in pinnas fertur; pars verò altera canales rectâ permeat, & deinde in Aortæ truncum deſcendentem influit. Unde colligere eſt ſanguinem in Piſcibus, unoquoque circuitu, ferè totum intra Branchias tranſire, ab arteriis in venas delatum.

11. Hinc gravis etiam injecta ſuſpicio eos ipſos Piſces, qui pulmonibus carere videntur, *reſpirare* tamen, ſeu aut nitroſum quid, aut aëreum in venas trahere ex aquæ poris. Ac ſanè ſi aquæ, ubi ſunt Piſces, incipiant putiſcere, aut ſi nimio calore, vel frigore particulæ aëreæ vel nitroſæ abigantur, aut corrumpantur, intereunt Piſces. Si nimis anguſto loco claudantur, aut ſi plures ſint quàm par eſt, in Piſcina; etiamſi aquæ eos omnes facilè contegunt, & locum motui liberrimum præbent; attamen moriuntur, quia non eſt in ea aqua tot Piſcibus ſat magna pabuli illius vitalis copia.

12. Quam

12. Quam in rem ſingulare experimentum adferemus. Cùm ſumta eſſet Phiala ſat ampla, & dimidiâ ex parte repleta aquâ, ut circiter *Pintam* contineret, in eam per collum ſatis latum demiſſus eſt *Gobius*; qui celerrimo motu per aquam agitabatur, dum Phiala aëri aperto fuit expoſita. Deinde intra Machinam Pneumaticam poſitâ Phialâ, aër ambiens cœpit hauriri, & eò uſque exhauſtus erat, ut vigeſima circiter pars ſupereſſe judicaretur. Paullò pòſt hæc ſunt obſervata. 1. Cùm collum phialæ longum eſſet, cernebatur quidem magna copia bullarum circa Piſcem; ſed reliqua aqua nullam ſpumam emittebat, nec multas bullas. 2. Piſcis diu evomebat & ore & Branchiis ingentem copiam bullarum; &, ſi parumper quieſceret, novæ bullæ adhærebant pluribus corporis ejus partibus, in primis pinnis & caudæ. Tum ſi natans eas bullas diſſiparet, denuóque quieſceret, novæ bullæ circa eum cernebantur. 3. Toto ferè illo tempore hiabat, branchiaſque motitabat, ut ſolebat, antequàm Phiala incluſa eſſet, ſed ſub finem, quandoque neque aërem hiante ore captabat, neque ullum emittebat. 4. Tandem ſupinus cernebatur, nec eo minùs velociter natabat, imò verò paullò pòſt celeriùs movebatur, quaſi bullis illis emiſſis levatus. 5. Tribus horis, poſtquàm incluſa Phiala fuerat, motum omnem amiſerat Gobius, & ferè rigidus videbatur. Tum verò aër & aqua extrinſecus, apertâ machinâ, intromiſſa ſunt, quibus refocillatus æquè ac anteà moveri cœpit, & per decem dies in Phiala vixit.

13. Hinc

* Ex *Rob. Boyle* in *Act. Lond. an.* 1670. *Tit. VII.*

13. Hinc credibile ſit, per poros Branchiarum, partes quaſdam aëreas in corpora Piſcium ſubire, adeò ut iis tumeant; quandoquidem exhauſto vicino aëre, ex Piſcium corpore bullæ egrediuntur aëreæ. Eæ autem cavitates, per quas aër admittitur, videntur iis eſſe loco pulmonum; & fortè etiam illac regreditur.

14. Quamvis in pleriſque Piſcibus non cernantur *Pulmones*, quia aërem purum non ducunt; ſunt tamen multi pulmonibus præditi, ut Balænæ, Phocæ, Delphini, aliíque. Verùm hi Piſces in ſumma aqua paſſim verſantur, ut aërem captent, neque in fundo diu manere poſſunt. Videntur aërem pulmonibus excipere, deinde aquam ſubire, ſub qua paullatim eum exſpirant; eóque prorſus reddito, ad ſummam aquam redire.

15. Digni ſunt obſervatu pulmones Ranarum, faciléque id poteſt fieri, propter ſtructuræ ſimplicitatem, & quia membranæ, carnéſque, quibus conſtant, pellucidæ oculos in intimas partes non ægrè admittunt. * In Rana ergo, ſciſſo juxta longitudinem abdomine, erumpunt pulmones utrimque cordi adhærentes; qui non, ut in ceteris animalibus, illico flacceſcunt, ſed tenſi perdurant, quo fit ut ſub aqua Ranæ aliquamdiu manere poſſint. Primo intuitu, nihil aliud eſſe videntur præter membraneas veſicas, maculis ordine diſpoſitis diſtinctas, ut corium Piſcis, qui *Squatina* dicitur. Figura & extimis protuberantiis referunt pomum pineum. Sed ſi adcuratiùs, ope Microſcopii, inſpiciantur omnia, non maculæ cernuntur, ſed ingens vaſ-

* *M. Malpigh. in Ep. 2. ad A. Borellum.*

vaſculorum copia, ex vena & arteria pulmonaribus prodeuntium; & quæ ita miſcentur, ut rete inter ſe conficiant. Cavitas pulmonum non eſt lævis, ſed variis alveolis ferè hexagonis, quos parietes diſtinguunt, aſpera.

16. *Cor* * aliquot Piſcium habet tantùm unum Ventriculum, quod in Raia, Rana, Teſtudine aliiſque amphibiis obſervatum eſt. Unde ſanguinis circulationem paullò aliter in hominibus, & animalibus perfectis fieri, quàm in variis Piſcibus liquet. Sic non totus planè ſanguis per pulmones Ranarum, aut branchias Raiarum tranſit, ſed ea pars quæ illac fertur reliquæ miſta eam recreat.

17. *Uterus* Piſcium non multùm abhorret ab utero Avium de quo poſtea; ſed omnium Piſcium non eſt æquè ſimilis. Raiæ uterus maximè adfinis eſt Gallinarum utero. Habet enim Ovarium duplex, quod in commune receptaculum vicibus ovum unum effundit.

18. *Ovarium* † in Ranis femellis duplex cernitur, quod in Serpentibus, Lacertis & Salamandris qui eas diſſecuerunt animadverterunt. In media alba ſubſtantia, puncta ſunt nigricantia, quæ fœtum Ranarum conſtituunt. Striæ adipoſæ copioſis ovarii propaginibus adnectuntur. * Alius qui Piſcem ex Canum genere anatomico cultro ſecuit, curioſiſque oculis luſtravit, Ovarium etiam in utroque latere unum vidit, quibus per multa ova continebantur, magnitudi-

* *Olaus Jacobæus in Tr. de Ranis. Nic. Steno Ep. de Raia.*
† *Jacobæus ibid.*
* *Steno de Cane Carcharia.*

tudine, colore, & figurâ diſcrepantia. Alia erant alba, alia aquea, alia flaveſcentia, alia rotunda, alia oblonga, alia multis tuberculis inæqualia. Sacculis duobus longis ſimilia erant Ovaria. Oviductus item geminus erat, licèt utrique & exitus ad podicem idem fuerit, & idem in abdomine infundibuli oſtium. † Similia ſunt in Raia obſervata, ſed ova * ſunt ſingularis figuræ; (quod tamen in aliis etiam Piſcibus marinis obſervare eſt) ſunt, nimirum, quadrata & oblonga, teſtámque molli lanugine veſtitam habent, ex cujus quatuor angulis totidem lingulæ exeunt. Aperta teſta exhibet albumen tenue, vitellum verò punicei eſt coloris, cum cicatriculâ inſigni. Ad ingreſſum Ovarii, ſunt duo corpora albicantia, & glanduloſa, quæ ſuccum album ſat magnâ copiâ evomunt; qui videtur albuminis, & teſtæ, quando induratus eſt, materia.

19. Omnium Piſcium, exceptis Cruſtaceis, caro & oſſa ſunt ut in aliis animalibus diſpoſita, adeò ut oſſa carne ſemper tegantur. Partes etiam internæ, à capite ad extremas partes, circiter eumdem ordinem ſervant. Verùm in Aſtaco, * Cancro, Grammaro, Squilla, &c. qui ſunt retrogradi, inverſus etiam eſt ordo. Neque enim oſſa teguntur carnibus, ſed carnes oſſibus. Pedum, capitis, dorſi, caudæ, aliarúmque partium motricium, aut mobilium muſculi ferè omnes (exceptis temporalibus) integumentis cruſtaceis includuntur. Providentiâ divinâ ita formati ſunt, quia cum inter ſcopulos & aſpera ſaxa vivant, & fluctû impellente vehementiùs aliquando iis adlidantur,

† *Stèno in Diſſ. de Raia.* * *Gualterus Needham.*
* *Th. Williſius de Anima Brutorum.*

cruſtâ, ut vitales eſſent, veluti πανοπλίᾳ muniri eos oportuit. Ne autem cruſtacea integumenta membranas aut carnes ſubjectas aſperiùs comprimant, aut conſtringant, intrinſecus muſco craſſo purpureo, tamquam molli panno, veſtita ſunt. Ut oſſa & carnes inverſo ſitu ſunt: ita & interiores partes ſe habent. Hepar., ſtomachus, & uterus capiti propiora ſunt, cor imo dorſo adnectitur. Quin & medulla ſpinalis non dorſo & ſupra viſcera, ſed infra, inferiori corporis parti incumbit, ac Sterni oſſibus, ſive commiſſuris, includitur. Eſt etiam quidpiam deprehenſum in fluviatilibus Cancris, quod mirabile eſt. Fractis, nempe, aut potiùs evulſis anteriorum chelarum parte, aliam ſimilem ſponte naturæ ei ſubſtitui; quod mihi conſtat ex certa oculati teſtis narratione.

20. Tam pauci *Nervi* † è Piſcium cerebro exeunt, & per corpus ſparguntur, ut non videantur eorum motibus ſufficere. Sed tantus è ſpinali medulla prodeuntium numerus eſt, ut planum compoſitum ex eorum ſectionibus transverſis longè ſuperet ſpinalis medullæ tranſverſim ſectæ planum; unde omnium nervorum extremitatem non eſſe in cerebro credibile eſt, adeóque omnes motus Piſcium à cerebro non pendere; quod circa alia animalia vulgò creditur. Idem confirmari videtur ſpinalis medullæ craſſitie, quæ in Piſcibus eadem permanet toto Spinæ ductu; cùm tamen, ſi nervi per eam à cerebro uſque deſcenderent, oporteret eam ſenſim magis, magiſque adtenuari; quandoquidem, quo eſt caudæ propior, eo plures nervos emiſit.

21. Alii Piſces ſanguinem habent, ſeu purpu-

† *Steno de Carcharia.*

pureum liquorem per venas & arterias fluentem; alii loco ſanguinis, liquorem inſtar aquæ. Sed præter vaſa, quæ venarum & arteriarum vice funguntur, * habent etiam nonnulli, ut qui ſunt teſtacei generis, tubos apertos, quibus aqua ad ultimos ferè eorum receſſus vehitur. Quod videtur ideò à Creatore omnium factum, quia cùm ſæpe in ſicco maneant, & aquâ interea indigeant, ut vivere poſſint, utriculos eâ plenos in corpore ſuo habeant neceſſe eſt. Illo penu durante, in aperto aëre, æquè ab ſub aqua vivunt, ſed illo exhauſto, brevi moriuntur, ni iterum aquâ integantur.

22. Digna eſt quæ obſervetur, in multis Piſcibus, ſanguinis circulatio, aut ejus liquoris qui loco ſanguinis eſt; cùm, ut jam obiter obſervavimus, careant altero cordis ventriculo. Sic aperto Oſtreo, infra ventriculum, occurrit Pericardium, ubi eſt Cor albicans, unáque auriculâ amplâ & nigricante præditum. Reſerato Pericardio, cor pulſans conſpicitur, & ſingulis Diaſtolis humorem vitalem à vena Cava admittens; deinde ſingulis Syſtolis in Aortam è regione ſitam eum propellens. Aorta exceptum humorem, per tripartitos ramos, corpori dividit. Pars ſuperiùs fertur ad caput, hepar, & ſtomachum; pars in muſculum rectum reflectitur; ſed longè maxima magno Aortæ trunco ad Branchias, ut diximus, delata, illic in ductus minutiſſimos & numeroſiſſimos dividitur.

23. Poſtquàm ad extremas partes ita delatus eſt ſanguis, aut humor qui ſanguinis loco eſt,

* *Williſius de Anim. Brutor.*

ducit in mare, ex eo ſubinde adſuefaciens. * Delphini pariunt catulos, decimo menſe, æſtivo tempore, interim & binos. Nutriunt uberibus, ſicut balæna, atque etiam geſtant fœtus infantiâ infirmos.

26. Alii ova emittunt variis temporibus, & variis modis, ut obſervarunt naturæ rerum curioſi, quibus tamen per omnia credere neceſſe non eſt. † Pleræque feminæ innumerabilia in mari, ſtagnis, ac fluviis ova ejiciunt, quorum maximam partem mares ejuſdem generis, aut aliorum, devorant. Quod niſi fieret, implerentur omnes aquæ piſcibus. Quæ non abſumuntur, calore excluduntur, alia citiùs, alia ſeriùs, piſciculſque ex ovis elapſi magnâ celeritate natare incipiunt, ſine ulla matrum cura. ‡ Torpedo octogenos fœtus habens invenitur, eáque intra ſe parit ova præmollia, in alium locum uteri transferens, atque ibi excludens. Simili modo omnia, quæ cartilaginea adpellantur. Ita fit ut ſoli piſcium & animal pariant & ova concipiant. Silurus ſolus omnium edita cuſtodit ova, ſæpe & quinquagenis diebus, ne abſumantur ab aliis. Ceteræ feminæ in triduo excludunt, ſi mas adtigit. Hæc *Plinius*.

27. Idem auctor eſt Ranas parere minimas carnes nigras, quas gyrinos vocant, oculis tantùm & caudâ inſignes: mox pedes figurantur, caudâ findente ſe in poſteriores. *Mirúmque*, inquit ille, *ſemeſtri vitâ reſolvuntur in limum, nullo cernente, & rurſus vernis aquis renaſcuntur quæ fuere;*

* Ibid. cap. VIII.
† Vide ejuſdem Lib. Cap. I. & ſeq.
‡ Ibid. c. II.

re; naturæ perinde occultâ ratione, cùm omnibus annis id eveniat.

28. * Sed *Plinium* in multis falli & generationis ordinem invertere docuit experientia. Sperma Ranarum, è lacu ſumtum, vitreo vaſe exceptum, radiiſque ſolaribus expoſitum, ſequens exhibet ſpectaculum. I. Cernuntur ova, in quibus mediis eſt globulus nigricans, inſtar ſeminis Cataputiæ minoris. Ei globulo eſt, intra putamen ovi, liquor albicans circumfuſus. II. Apparet fiſſura quædam, in medio globulo nigro. III. Pars anterior globi obtuſa manet, poſterior acuitur, & aliquantùm loco movetur, relinquiſtque exiguam cavitatem. IV. Ranula erumpit ex ovo, &, caudâ remigante, in aquis natat. Eſt inſtar vermiculi craſſi, obtuſoque capite. V. Neſcio quid quod ex capite & protuberans primùm conſpicitur, ſenſim evaneſcit. VI. Oculi adparent, adhibito Microſcopio, ſatis ampli. VII. Rotundum cernitur oris veſtigium, quo injectum gramen adtingunt, & fortè aliquatenus ſugunt. VIII. Appendicula, inteſtino ſimilis, in aquam delapſa, cedit illis in alimentum. Sunt qui exiſtiment excrementum eſſe ranularum, quod iterum ſorbeant & concoquant. IX. Maculæ adparent per cutem ſparſæ, ſtriæque in cauda. X. Pedes poſteriores erumpunt, quorum digiti etiamnum ſunt tenui membranâ involuti. Anteriores, in membrana interea latitantes, diſſectione cernuntur. XI. Pedes anteriores expediuntur; eóque tempore Ranu-

* *Olaus Jacobus* in deſcript. Ranæ.

nula, cui cauda eſt longa, quatuórque pedes, Lacertæ haud abſimilis eſt. XII. Cauda ſenſim anguſtior fit, & Ranæ corpus, quod membranulâ involutum erat, eam exuit. XIII. Cauda tandem deponitur, Ranáque, expeditior facta, nullam poſtea mutationem patitur.

29. Verum quidem eſt quod ait *Plinius*, Ranas inſtante hieme in limum reſolvi; tum enim frigore enectæ putrefiunt. Sed falſum eſt eaſdem vere ſequente naſci, quæ enim tum cernuntur ex ovis æſtate antecedente depoſitis naſcuntur, cùm calor aëris ea poteſt excludere.

30. Sunt * qui mirabiliora narrant de Piſcibus in terra natis, & fodiendo inventis, quod in Melita Inſula fieri & deprehendi aiunt. Sed primò vix eſt credibile eos Piſces, in terra eſſe natos; cùm in dura naſci nequeant, neque etiam in molli quâ diluerentur. Secundò potuit, ubi terra compactior eſt, olim fuiſſe ſtagnum, quod exſiccatum fuerit, piſcibus in luto hærentibus; quibus poſtea ſuperimpoſita fuerit terra, unde fit ut fodientibus ſe ſe offerant.

31. Non poteſt objici ſoliditas eorum corporum, quæ nonnumquam æquat lapidum duritiem; aut mollities, quâ in pulverem facilè interdum comminuuntur. Facilè enim poteſt fieri ut ſalia terreſtria, aut minerales ſucci, ita poros piſcium ſubeant; ut eos indurent, inſtar lapidis, nam & multa alia ſalſis fontibus immiſſa lapideſcunt. Facilè etiam contingit, ut ex-

D 4 ſiccen-

* *Nic. Steno* in Ep. de Cane Carcharia.

ſiccentur tantùm, adeò ut vehementiùs compreſſi in pulverem abeant. Oſſa igne diutiùs coƈta, cornuáque cervi philoſophicè, ut loquuntur, calcinata, magnitudinem quidem & figuram ſervant non admodum mutatam; quamvis friabilia ſint, ut ex taƈtu liquet.

CAPUT VI.

De Avibus.

1. EXternis etiam quibuſdam accidentibus, *Aves* in varia genera dividuntur. Prima diſtinƈtio, judice *Plinio*, * pedibus maximè conſtat; aut enim aduncos ungues habent, aut digitos, aut palmipedum in genere ſunt, uti Anſeres & aquaticæ ferè aves. Aduncos ungues habentes carne tantùm veſcuntur, ex parte magna. Verùm hæc omittemus, quæ ad corporis Avium intimam diſpoſitionem cognoſcendam nihil faciunt; eáque trademus quæ, præ ceteris, in avibus ſingularia ſunt.

2. Ut à capite incipiamus, partibus externis omiſſis, † ſi os effraƈtum ſit, conſpiciendam ſe præbet *dura mater*, quæ totam cerebri maſſam arƈtè compleƈtitur. In anteriore parte, ubi cerebrum in duo hemiſphæria dividitur, ſinus eſt in longum extenſus, qui tamen nullâ falce in interſtitia demiſſâ, minùs profundè cerebrum ſubit. Deinde ubi hæc membrana cerebrum, & cerebellum ſeparat, duo ſinus ad latera formantur, quibus quartus, ut in aliis animalibus, addendus, ſed.

* *Plinius Hiſt. Nat. L. X. c. 11.*
† *Th. Wilſius de Cerebro.*

ſed magis ad poſticam capitis partem vergens.

3. Durâ matre amotâ, occurrit *pia mater* valde tenuis, neque crebris vaſorum plexibus, ut in aliis animalibus, diſtincta, ſed ſubtiliſſimo fibrarum contextu conſtans. Ambit cerebri ſuperficiem planam & æquabilem, nulliſque gyris & amfractibus præditam.

4. Si ad ipſum cerebrum accedamus, præterquàm quòd deſunt avibus *corpus calloſum*, *fornix* & *corpora ſtriata*; cerebri figura, in volucribus, collata quadrupedum & hominis cerebro, inverſa videtur. Cùm enim in homine & brutis corticalis pars cerebri exterior ſit, cui ſubſtrata eſt medullaris; in avibus inferior cerebri compages, quæ mole craſſiore conſtat, corticis loco eſt, membrana verò extima & ſuperior ventriculum concamerans, medullaris eſt. Ventriculi, in Hominis & Quadrupedum cerebris, infra & prope fundum; in Avibus ſuperiùs, & juxta oram exteriorem, ſiti ſunt.

5. Diſcriminis hujus quidam hanc rationem excogitarunt, quòd in cerebro perfectiorum animalium non modò oriantur ſpiritus animales; ſed etiam variè moveantur, multipliceſque uſus præſtent. In parte, nimirum, corticali gignuntur, atque in medullari, quæ ſubjecta & ſatis ampla eſt, circumaguntur, variſque cientur motibus. In Avium verò cerebro locus quidem eſt ſatis patens generandis ſpiritibus animalibus, ſed vix in eo circumagi poſſunt. Nempe, inquiunt, Avium cerebra muneribus Phantaſiæ aut Memoriæ non multùm occupari videntur. Exiſtimant eos, ad tuendas functiones animales, in medulla oblongata

potiſſimùm verſari, atque inde per reliquum corpus defluere. Ac ſanè ad medullam oblongatam duæ ſunt, ut jam diximus, inſignes protuberantiæ; quæ tantæ ſunt, cum reliquis cerebri partibus collatæ, ut pænè alterum cerebrum videantur.

6. In medio caudice medullari, cui protuberantiæ memoratæ utrimque adnaſcuntur, rima eſt ad infundibulum pertingens, ad quam utriuſque ventriculi orificia dehiſcunt, ut videantur ſeroſitates illac è cerebro defluere. Conjiciunt nonnulli haſce cavas prominentias, in volucribus, *corporis calloſi* vicem ſupplere, atque in iis variè ſpiritus animales moveri. Cùm autem in Avibus ſpirituum animalium uſus totus ferè, ut judicant, ad facultates ſenſitivas & locomotivas pertineat, non ad Memoriam aut Phantaſiam; præcipuus eorum locus ibi eſſe debuit, unde quàm citiſſimè in reliquum corpus defluere poſſint, nec ullus alius aptior eſt cavitatibus illis medullæ oblongatæ adhærentibus.

7. Sed cùm varia hìc ſumantur quæ incerta ſunt, quæ de facultatibus, nimirum, dicuntur, ope ſpirituum animalium functiones ſuas exercentibus, ne jam de formatione eorum ſpirituum, & receptaculis quibus continentur dicam; conjectura hæc non eſt eodem loco habenda, ac quæ oculorum conſtant teſtimonio. Cavendum inprimis ne res ipſas hujuſmodi conjecturis adcommodemus, cùm conjecturas ad res exigi oporteat, quod tamen ſæpe faciunt Philoſophi.

8. *Arteriæ Carotides*, quæ ad Avium majorum cerebrum ſanguinem evehunt, uſque adeò exi-

exiles ſunt, ut nulla ſit proportio inter eas, & perfectiorum animalium arterias. Trunci earum intra Calvariam, ſine divaricatione ulla, in plexus retiformes, eodem quo in aliis animalibus modo, juxta glandulam pituitariam adſcendunt, & rectâ cerebrum petunt, vaſorúmque exiles quaſdam propagines cùm ad externum ejus ambitum, tum per interiores receſſus diſtribuunt.

9. Ad latera roſtri, *Nares* in Avibus animadverti obſervavimus anteà. Præter tubum, qui ad pulmones pertingit, * in intimis earum partibus, cernuntur tubuli membranacei, veſicarum inſtar. Ad ſummam partem, ex anteriore parte cerebri, duo feruntur nervi, quorum membrana ex membranis cerebri, medulla ex ipſo Cerebro trahitur. Hi nervi uſque ad initium roſtri porriguntur. Itaque tubuli illi videntur eſſe, in Avibus, organa olfactûs, poſtquàm enim odorata corpuſcula ad eas pervenerunt, eas ſubire videntur, & nervos eò uſque porrectos agitare. In Hominum verò & Quadrupedum capite, ſupra narium tubos, os eſt cribroſum, multis foraminibus inſigne; quibus non duo, ſed plures, iſque admodum exiles nervi feruntur, & tunicæ narium intima operienti inſeruntur; quo fit ut ea narium membrana ſenſui odoris aptiſſima ſit.

10. Itaque hoc quoque, ratione oſſis cribroſi & nervorum olfactoriorum, eſt inter homines & aves diſcrimen. In homine per foramina oſſis cribriformis ex integumentis cerebri plures quidem, ſed exiliores deſcendunt nervi ad intimam

* *Conrad. Vict. Schneiderus de Oſſe Cribriformi.*

narium membranam. At in Avibus duo ſunt dumtaxat, in oſſe anteriore cerebri, foramina, per quæ duo nervi ad roſtrum feruntur; ſed, pro mole Avis, majores, quàm ſingula nervorum humanorum fila.

11. Si cranium Avium pluribus foraminibus pateret, irrumpentis aëris copiâ offendi poſſet cerebrum, volatúſque impediri. Imò foramina illa in Aquilis, arte aucta, dicuntur obſtare quominùs tam altè ſe ſe efferre queant. Ac ſanè ſi nimiam aëris copiam volantes, adverſo vento, naribus exciperent, vix poſſent curſum tenere.

12. Conſideratu digna eſt avium *Trachea Arteria*, ad quam aër ex naribus fertur. * Cùm in Hominibus & in Quadrupedibus, muſculos voci formandæ neceſſarios cernamus ſummæ Tracheæ adnexos, in Avibus, juxta longitudinem ſæpe protenſi ſunt, & plura etiam ſunt in Aquila muſculorum paria, paullò ſupra Arteriæ divaricationem. † Obſervatus eſt in nonnullis muſculus, è faucibus ad ſummum thoracem porrectus. Ubi deſinit Trachea, fit oſſea, ampliatúrque in receptaculum aëris ingens. Mox dividitur in duos ramos cartilagineos, deinde membranaceos.

13. In Cygno mirabilis eſt aſperæ Arteriæ ſtructura. ‡ Per colli longitudinem juxta Oeſophahum porrigitur, donec ad Sternum perveniat, in cujus capſulam ſe incurvo fluxu recondit. Poſtquàm verò pervenit ad imam hanc cavita-

* *Nicol. Steno* in Myolog. Aquilæ.
† *G. Blaſius* in deſcrip. Anatis.
‡ *Th. Bartholinus* in Cygni Anat.

vitatem, reflectitur, egreditúrque anguſtiis Sterni, atque in claviculas medias adſcendit, quibus ut fulcro nixa ad thoracem flectitur. Si contigerit Cygnum, aut ætatis, aut naturæ vitio, carere Sterni capſula; aſpera Arteria rectà procedit, breviórque eſt quàm in aliis Cygnis. Antequàm autem ad Thoracem & illic ſitos pulmones perveniat, laryngem format cum oſſe Hyoide, latâ membranâ veſtito, & fiſtulam referente. Poſtea, priuſquàm pulmones ſubeat, in duos ramos divaricatur (quod & in aliis Avibus obſervare eſt) Bronchiis non abſimiles, tumidiores medios, & quâ pulmonibus viciniores ſunt anguſtiores.

14. Humana quidem aſpera Arteria in ramos & Bronchia dividitur, ſed poſtquàm pulmonum ſubſtantiam ingreſſa eſt. At ejuſmodi eſſe debuit Cygnorum Trachea, ut poſſent vivere, quemadmodum vivunt. Cùm enim è ſtagnorum fundo victum petant, nec tamen aquam ſubeant toto corpore; indigebant primùm longiſſimo collo, ut eò pertingere poſſent, corpore exſtante ex aqua. Deinde cùm ſæpè per dimidiam ferè horam, collum in. fundum aquæ extendant, pedibus in altum elatis cœlóque obverſis; ex ea Arteriæ parte, quæ eſt in Sterni capſula, quaſi ex penu quodam, ſpiritum hauriunt. Denique copioſo aëre opus erat pulmones per bifidos ramos implente, ut tantum corpus, veſicæ inſtar, aquæ ſupernataret.

15. Adnexi ſunt Tracheæ *Pulmones*. In *Anatibus pulmonum munere funguntur veſicæ mem-

* G. *Blaſius* in Anat. Anatis.

membranaceæ, ad ventris inferiora porrectæ, quod flatus vehementior per Tracheam immiſſus ad oculum oſtendit. Quod proximè Tracheæ conjunctum id rubicundioris coloris eſt, & dorſo adhæret; atque hoc propriè dictus *Pulmo* habetur. * In Aquila, ſimiliter pulmo eſt coloris rubri, qui ad renes uſque deſcendit extremis Bronchiis, & abdominis mediam capacitatem latè occupat; adeò ut aër per utrumque foramen immiſſus, quod vix pilum admittens in abdomen hiat, quaquaversùm hujus cava impleat. Quod etiam in aliis Avibus cernitur.

16. Neque hoc fruſtra machinatus eſt rerum omnium Opifex, magnâ enim illa aëris copiâ, quâ turgent Avium corpora, multò leviora fiunt, quàm ſi exigui eſſent pulmones, & corpus totum craſſioribus & compactioribus carnibus conſtaret. Præterquàm quòd pennæ leviſſimæ ſunt, quæ aërem verberant, ne corpus quidem, pro ſuâ amplitudine, grave eſt; quia tam ſolidum non eſt, ac Quadrupedum corpora.

17. Non defuerunt qui contulerint *Ventriculorum* & inteſtinorum, in variis animalibus, diſpoſitionem, † qui poterunt ab harum rerum curioſioribus conſuli. Cùm nulla ferè avis tam ſingularem ventriculi diſpoſitionem nacta ſit, ac Gallinæ, ejuſdémque generis aves, quæ granis veſcuntur, eam hîc paucis deſcribemus, omiſſis aliis Avibus.

18. Ge-

* *Olai Borrichii* Aquilæ Anatome.

† *Nehem. Grew.* in Comparativa Anatomia Ventric. & Inteſt. Anglicè edita anno 1612.

18. Gemino * ventriculo inſtructa eſt Gallina, quorum tamen alter, nempe, ſuperior, nonniſi impropriè ita vocari queat. Eſt membranaceus ſaccus, qui à medio collo ad Sternum uſque porrigitur, & qui eſcâ tumidus facilè poteſt cerni & tractari, in vivo animali. *Ingluvies* ſolet adpellari, éſtque comparata, non ad coquendum atque in chylum reſolvendum alimentum, ſed ad excipienda frugum grana, & aliquatenus emollienda, ut poſtea in ventriculum propriè dictum demittantur.

19. Plerorumque animalium ventriculi tenuibus conſtant membranis foris candicantibus, intus verò cruſtâ villosâ, molli & lubricâ obductis. At Gallinæ ventriculus carne ſolidâ compactus eſt, & colore rubicundo, ejúſque interior ſuperficies inæqualibus ac duris cartilaginibus incruſtata exaſperatur.

20. Latitudo duplo major eſt, quàm longitudo; & quamvis totius ventriculi inſignis ſit magnitudo, attamen propter carnium craſſitiem, ne nucem quidem admittere poteſt. Totius machinæ figura eſt ovali proxima, atque utrimque nonnihil depreſſa, protuberantibus in media quaſi collibus quibuſdam. Extrema ſemicircularia ſunt, & æqualia, ac in obtuſam & rubicantem oram finiuntur.

21. Conſtat totus ſtomachus duobus paribus muſculorum, quorum exterius craſſius, interius verò tenuius; & membranâ nervis & tendonibus conſtratâ. Eſt conſideratu digniſſimus fibrarum in eo ſitus, quem tamen brevitatis causá, omittemus, cùm præſertim facilè in elixa ex parte Galli-

* *Joan. Peyerus* in Anat. Ventr. Gallin.

Gallinæ cerni poſſit. Muſculorum junctorum ea eſt facies, ut duobus corporibus ſemi-lunaribus cornua ſibi mutuò obvertentibus adſimilari queant.

22. Sublatis duobus muſculis, adparet Membrana nerveo-tendinoſa; craſſa & denſa eo in loco, ubi par muſculorum laterale adnatum hæret, in fundo autem & dorſo reliquiſque ventriculi confiniis, tenuis & delicata, ſed intrinſecus cruſtâ quadam villis perpendicularibus conſtante munita.

23. Ventriculo ſecundùm longitudinem aperto, cernitur ea cruſta in utroque pariete, dura & craſſa; adeò ut calloſa aut veluti cornea videatur, & ſublutei coloris ſit. In exteriore ſuperficie cavitates habet, quibus adnectuntur tranſverſi muſculi. In interiore verò ſunt ſulci tranſverſi, quibus fit utrimque aſperrima. Inter hoſce ſulcos continetur eſca, hoc eſt, granorum particulæ comminutæ, admiſtis plurimis lapillis duris & ſplendentibus, plerumque albis. Aliquando etiam vitrea, imò & acicularum fruſta illic inveniuntur.

24. Hæc eſt ipſius ſtomachi deſcriptio, ſed præterea duo in eo conſideranda ſunt foramina; alterum, nempe, in quod deſinit *Oeſophagus*, & per quod alimentum concoquendum decidit in ventriculum; alterum per quod concoctum in inteſtina deſcendit, quod *Pylorus* ſolet vocari.

25. Oeſophagi extremitas, antequàm ventriculum ſubeat, in quemdam quaſi bulbum rubentem extuberat; quem ſi extrinſecus inſpiciamus, variis orbiculis atque circellis, per mem-

membranam muſculoſam transparentibus, conſtare videbimus. Si membrana illa, quæ fibris circularibus & rectis tenuiſſimis contexta eſt, auferatur, tum tota circulorum illorum compages cernetur; caruncului ſubrubentibus, oblongis, teretibus, denſisque ordinibus muſculoſæ membranæ imbricatim appoſitis, coagmentata. Earum caruncularum baſes, extrimſecus, inſtar circulorum, tranſparent per membranam.

26. Carunculæ illæ aut, ſi glandulas mavis, juxta longitudinem diſſectæ cavæ deprehenduntur, earúmque extremi apices in gulæ cavitatem patentibus oſtiolis hiant. Si baſes earum preſſeris, mucum ſubviſcidum & albicantem effundunt apices, eóque etiam liquore madent interni glandularum parietes. De hujus ſucci uſu, poſtea videbimus.

27. Alterum orificium, quo tranſitus concoctis cibis in inteſtina patet, eſt ejuſdem propè altitudinis & ex ampla cavitate in Pylorum, fibris rectis & circularibus præditum, inque inteſtina ductu nonnihil retorto deſinentem, arctatur. Eſt autem veluti quoddam ſepimentum tranſverſum, inter utrumque orificium, ídque protuberans; quo in loco nonnumquam grana optimè comminuta, aut liquor turbidus invenitur.

28. Sunt etiam, in ventriculo Gallinæ, Venæ, Arteriæ & Nervi, ſed de quibus nihil dicemus, quia hoc ſingulare non habent. Præſtat ſummatim obſervare rerum omnium Opificem, ſingularum ſpecierum ventriculos ita elaboraſſe, ut aptiſſimi ſint excipiendo alimento ei ſpeciei conve-

venienti, reſpuant verò victus animalis conſtitutioni contrarios. Quod exemplo memorato manifeſtius fiet, ſi ſingularum partium uſum quæſiverimus. Cùm enim Gallinæ veſcantur granis variarum frugum, ita diſpoſitus eſt earum ventriculus, ut *Mola vivens* dici poſſit: quemadmodum oſtendet partium, quibus conſtat, examen.

29. Mola in tres partes poteſt dividi, in *Infundibulum*, *Molam*, & *Incerniculum*, quæ partes in Gallinæ ſtomacho inveniuntur. *Infundibulum* vocari poteſt glanduloſus Bulbus de quo diximus, in quo ſæpe magna eſt granorum copia, & qui oſtium, per quod introitus in molam patet, conſtituit. Hujus Infundibuli munus eſt deglutita, vel ex Ingluvie ſuppeditata grana excipere, eáque aliquamdiu adſervata in ventriculum demittere. Ne autem, pondere granorum, plura ſimul illabantur, quàm probè comminui poſſunt, fibris quibuſdam muſculoſis orificium hoc in orbem cinctum eſt; quarum conſtrictione, quæ pondere pleni ventriculi fit, & incumbentia grana ſiſtuntur ac ſuſtinentur, & regurgitationi jam illapſorum obviam itur.

30. Præterea eſcam, hoc in loco, ideò nonnihil morari neceſſe eſt, ut priuſquàm ventriculum ſubeat, liquore è glandulis, quæ illic ſunt, fluente imbuatur. Si quæratur quis ſit ſucci illius uſus, credibile eſt adhiberi ad ſicciora alimenta mollienda ac diluenda, & fortè etiam ad ea fermentanda. Certè niſi ſit liquor quiſpiam ſubtilis, & cujus partes facilè motum concipiant, & ea quibus adfunduntur perinde adficiant; vix ac ne vix quidem licebit intelligere qui aut grana

fru-

frugum, aut carnes, aut aliud quodvis alimentum, tam brevi tempore, diſſolvantur, & in tenuiſſimum Chylum convertantur. Solo profectò calore fieri hoc non poſſe, variis experimentis, conſtat.

31. Sunt qui crediderint acidum eſſe eum liquorem, ſed cùm guſtu, tum etiam aliis experimentis contrarium liquet. Margaritæ enim, quæ acidis facillimè diſſolvuntur, Gallinis deglutiendæ datæ poſtea ex earum ſtercoribus integræ ſublatæ ſunt. Attamen videtur omnino concoctionem juvare is ſuccus, quandoquidem non in Gallinarum duntaxat, ſed & in aliarum Volucrium ventriculis glandulæ illæ concavæ reperiuntur. Et cùm illa pars plurimis arteriolis & nervulis ſemper inſtructa ſit, fortaſſe ex nervis eò defluit, ut ex arteriis etiam, liquor aliquis ſubtiliſſimus, qui id quod diximus præſtet.

32. Sunt etiam in aliorum animalium, hominúmque inteſtinis plexus glanduloſi, iis quos deſcripſimus perſimiles, niſi quòd ſint minores. Fortè utrorumque aut idem, aut ſimilis eſt uſus. Cúmque homo aliáqûe animalia, ut Caſtores, glandulas ipſi ventriculo implantatas gerant; videntur eæ in Gallinæ aliarúmque Avium ventriculis, extrà ſitæ eſſe, ſingulari de cauſa. Nimirum, calloſitas interna membranæ ſtomachi, lapillíque qui in ejus ſulcis occurrunt apices glandularum læderent, eáſque tandem adtritu planè delerent.

33. In ipſa Mola, ſunt muſculorum, ut diximus paria duo, & membrana calloſa, quâ introrſum ſtratus eſt ventriculus. Cùm muſculi motui membrorum ſint comparati, credibile quoque

que eſt muſculos ſtomachi Gallinarum motui ejus, & terendis granis, inſervire. Dum itaque muſculus dextri lateris obliquè deorſum movetur, muſculus ſiniſtri lateris ſurſum agitur & viciſſim. Quâ reciprocâ agitatione, aliquamdiu durante, effracto granorum cortice medulla exprimitur, & in farinam commolitur. Tum liquori è glandulis memoratis ſtillanti permiſta, in pultem tenuem ac liquidam abit; ex quâ chylus in inteſtinis poſtea fit, futurum ſanguinis & partium ſolidarum alimentum. Si adcuratiùs inſpiciatur horum muſculorum diſpoſitio, aptiſſima hiſce effectibus edendis comperietur, quod brevitatis causâ omittimus.

34. Muſculi verò dorſum atque fundum ventriculi ſtipantes, contrario lateralibus fungi munere videntur. His enim calloſam ac ferè corneam utrimque membranam conjungentibus, & ſic interjecta grana adterenibus; illi ſe ſe, cúm opus eſt, contrahentes ſuperficies membranæ dimovent, ut hians ſtomachus cadentia ex infundibulo grana denuo excipiat. Præterea ſuperior, dum conſtringitur, Infundibulum claudit, impedítque quominùs id quod molæ injectum eſt regurgitet. Inferior verò contractus obſtat quominùs eſca, nondum ſatis concocta, in inteſtina decidat. Cùm verò in pultem redactum eſt alimentum, ita fortè moventur ii muſculi, ut id in inteſtina impellant.

35. Quis calli, aut corneæ duritiei membranæ uſus ſit, partim dictum eſt. Superior enim & inferior, impetu muſculorum, inter ſe commiſſæ grana frugum adterunt & frangunt. Sulcis etiam ac prominentiis quibuſdam exaſperantur, ut

ut adtritio inter tot veluti ſcopulos vehementior ſit. Adteruntur quidem ipſo uſu eæ prominentiæ, ſed fibris è membrana nerveo-tendinoſa ſuppullulantibus, ſenſimque obrigeſcentibus reparantur: quemadmodum adtritos dentes reparari experientiâ conſtat.

36. Cavitatem, quæ eſt inter utramque membranam, recipiendo granorum, lapillorúmque demenſo comparatam eſſe res ipſa oſtendit. Exigua proinde eſt, & inſtar rimæ, nec eo minùs ſepta & conſtricta muſculoſis fibris; ne plus in eam ingeratur, quàm commodè ſimul digeri poteſt. Nimio infarcto cibo, muſculis ab officio ceſſantibus, aliquando Gallinæ intereunt; quod extraordinario cibi pondere, aut ſimili violenta de cauſa fieri neceſſe eſt.

37. Ad id quod cavitate continetur quod adtinet, duplicis id eſt generis, eſca nempe, aliáque quæ alere Gallinam non poſſunt, qualia ſunt la pilli, fruſtula vitrea, & ferrea. Neque temerè hæc videntur deglutire, quippe quæ ſunt ad commolenda tritici grana adtritione aptiſſima. Nam non quoſvis lapillos, aut calcem Gallinæ vorant, ſed duriſſimos quoſque, ſplendentes, & cryſtallinos, qui adterendo non ita facilè conſumuntur.

31. *Incerniculi* aut *receptaculi* nomine venit ventriculi fundum, Pylorus, cum ſuo antro & inteſtinis. In has enim partes comminuta alimenti maſſa concidit, & à furfure & admiſtis quiſquiliis percolatione purgatur. Eſt autem Pylori ſedes elata, & deſcenſus ex eo mollior, ne frumentum è mola præcipiti lapſu excidat antequàm comminutum ſit. Ob id limes etiam

eſt

eſt interpoſitus, quo, ceu pariete intergerino, ne adtrita cum integris commiſceantur proviſum eſt. Fibrarum etiam diſpoſitio oſtendit oſtium Pylori non ſemper diductis faucibus patere; ſed aliquantum dumtaxat dehiſcit, ne vel nimiùm uno impetu delabatur, vel quod nondum ſatis eſt ſubactum.

39. Cùm per ventriculi partes ſparſerit Naturæ Opifex venas, arterias & nervos, horum uſus quæritur, non qui communis eſt cum reliquis animalis membris, ſed ventriculo ſingularis. Ventriculo venæ & arteriæ alimentum præbent copioſum, fieri enim nequit quin perpetuo motu multùm ſubſtantiæ ſuæ amittat, quam proinde oportet perpetuò reparari. Nervi ſpiritibus videntur implere fibras ventriculi, eaſque magis intendere, tum etiam perpetuò movere.

40. Hæc potiſſimùm ſingularia obſervata ſunt, in Gallinarum ventriculo; cujus fabricam qui novit, ſimul intelligit diſpoſitionem ventriculorum totius gallinacei gregis, Meleagridum, item Anatum, Anſerúmque domeſticarum, & ſilveſtrium, in quorum ſtomachis ſimilia cernuntur.

41. *Renes* * Columbarum, diligenter inſpecti, deprehenſi ſunt conſtare ſinguli tribus glandulis rotundis, ſecundùm longitudinem inter ſe conjunctis; per quarum extimam ſuperficiem ductus fertur, qui in Inteſtini Recti extrema definit, eóque vehit album quoddam, & liquidiuſculum excrementum; quod miſtum craſſioribus purgamentis, per Inteſtinum eò delatis,

* *Olaus Borrich. in anatomia Columbæ.*

latis, ſimul egeritur. Atque hoc commune eſt omni Avium generi, cui cum deſit Veſica, album illud corporis recrementum per Renes defertur in Inteſtinum rectum, unde foràs ejicitur.

42, Vas illud, quod in Renibus avium animadvertitur, illis eſt inſtar *Uretheris:* * qui ſic deſcribitur, ab iis qui adcuratiùs id luſtrarunt. Per totam Renum concavam longitudinem vas quoddam excurrit ſubalbum, à quo hinc inde rami prodeunt, qui ſenſim latiores, tubæ inſtar, facti, innumeras vaſorum alborum collectiones admittunt à peripheria progreſſas; ita ut dubius hæreas an hæc candentia vaſa à pelvi, quaſi digiti à manu, prodeant, an verò latiores ſint pelvis portiones, in quas, ut in infundibula, copioſas illa vaſa ſeròſitates urinæ effundant.

43. *Uteri* † Gallinæ ſubſtantia eſt carnoſiſſima & craſſiſſima, pluribúſque & majòribus plicis firmata. Figura ejus interna eſt ovalis, adeò ut videatur eſſe *modulus*, ut loquuntur, in quo ovum eam figuram nanciſcitur. Eo enim in loco ovum perficitur; albumine cingitur, & teſta contegitur.

44. Eſt in ſuperiore parte Uteri proceſſus quidam, qui *Oviductus* vocari poteſt, ob cauſam quam poſtea videbimus. Is prout adſcendit altiùs, ſenſim gracileſcit, minoribúſque & paucioribus plicis conſtat; donec tandem in membranas abiens infundibulum conſtituat, quod totum Ovarium complectitur. Quamvis

* *M. Malpighius de Renibus.*
† *Regn. de Graef.*

vis contractus quatuor digitos tranſverſos vix excedat, attamen explicatus tres Hollandicæ ulnæ quadrantes excedit. Unà cum Utero, membranâ dorſo adligatus eſt; ne loco motus, & implicitus aliis viſceribus vitellorum tranſitum moretur, útque liber & apertus eos molliter excipiat.

45. Oviductus & Uterus duabus conſtant membranis, quarum exterior lævis, interiòr verò corrugata eſt, & multo, tenuíque albumine madet; unde vitellus deſcendens augetur, circumpoſitóque paullatim albumine perficitur. Hujuſmodi eſt conſtitutio Uteri & Oviductûs, in Gallina, quæ etiamnum ova parit; ſed in effœta, adeò minuti ſunt, ut tenuiſſimas membranas referant, neque ampliùs flexuoſo, ſed recto ductu ad Ovarium tendant. Oviductûs etiam pars inferior ita in effœtis clauſa eſt, ut quæ priùs ovis patuerat, ne vehementi quidem flatu aperiatur.

46. *Ovarium*, ſive locus in quo vitelli continentur, ſitus eſt infra jecur, ad ſpinam dorſi,* ſupra arteriam magnam deſcendentem. Nihil eſt præter membranam omni vaſculorum genere laxè intertextam, in qua eſt infinita propemodum vitellorum multitudo, quæ in acervum conglomerata cernitur. Ii ſunt rotundæ figuræ, & cujuſvis magnitudinis, idque inter minimum & maximum intereſt diſcrimen, quod eſt inter granum ſinapis, aut etiam decuplo minus, & fructum nucis juglandis aut meſpili.

47. Hi autem vitelli, non ſunt perfectorum ovorum loco habendi, ſed tantùm primordia, ſive

* *Regn. de Graef.*

ſive rudimenta ovorum; quæ in racemo eo ordine, eáque magnitudine diſpoſita ſunt, ut quotidie ejecto ovo ſuccedat alterum. Nullum enim ovum in Ovario cinctum eſt albumine, vitelli tantùm cernuntur, qui prout mole augentur, è mediis aliis veluti erumpunt; ut liberiùs creſcant, dum minora in medio racemo ſub majoribus latent. Dum ita augentur ſinguli vitelli, præter tunicam propriam, aliam ab ovario mutuantur, quæ illos extrimſecus complectitur; ſi eam partem excipias quæ remotiſſima eſt ab eo loco, in quo ovum veluti petiolo racemo adhæret. Hoc clarè liquet, ſi immiſſo in petiolum tubulo, flatu exterior tunica diſtendatur, quæ in ovis nondum ſat maturis interiori arctè eſt conjuncta, in maturis verò ita diſſolvitur, ut vitellus ſuâ ſponte cadat, aut contractis exterioris membranæ fibris expellatur. In Gallina delapſus ex Ovario Oviductu excipitur, & per eum ad Uterum fertur; remanente exteriore tunicâ, cum petiolo, racemo adfixâ. Hæc autem ſenſim evaneſcit, quemadmodum in effœtis Gallinis totum ſolet Ovarium, cujus loco neſcio quid glanduloſum remanet.

48. Poſtquàm *Ovum* ad juſtam magnitudinem crevit, egeritur à Gallina; quæ deinde ei debet incubare aliquamdiu, ut calore ſuo commoveat materiam quæ putamine continetur, donec paullatim veluti emergat pullus; qua de re multi copiosè ſcripſerunt, quorum ſcripta integra, aut in compendium redacta habet *Ger. Blaſius* ad calcem P. 2. *Anatomes Brutorum.*

CAPUT VII.

De Animalibus perfectioribus, & potiſſimùm de Homine.

1. NOn eſt ſat magnum inter Quadrupedes & Homines, ad corpus quod adtinet, diſcrimen, ut de illis neceſſe ſit ſeorſim agere. Itaque de humano tantùm corpore agemus, & quæ de hoc dicemus, ſaltem potiſſima quæque, de reliquis perfectioribus animalibus dicta eſſe cenſeri poterunt. Nec tamen plenam humani corporis Anatomiam tradere adgrediemur, res enim eſt majoris operæ, quàm ut in hoc compendium inſeri poſſit. Satis nobis erit, ſi quæ dicemus manuductionis loco hæc ſtudia primùm ſalutantibus eſſe poſſint. Primùm quidem craſſiùs humanum corpus deſcribemus, deinde paullò adcuratiùs ſingulas ejus partes luſtrabimus.

2. Ut à ſuperioribus partibus ad inferiores deſcendamus, primùm occurrit Cranium, quo effracto conſpiciendam ſe præbet *dura mater*, quæ membrana eſt ſatis valida; deinde altera tenuior, quam *piam matrem* vocitare ſolemus. Hæ cerebrum arctiſſimè ambiunt, quod primo adſpectu nihil eſt præter ſubſtantiam albam & mollem, quæ producta continuatur per tubum quem oſſa, quibus ſpina dorſi conſtat, conficiunt.

3. Truncus corporis, qui à collo ad femora porrectus eſt, cavitate ſuâ varias partes complectitur. Summa cavitas *ſuperior venter* dicitur aut *pectus*, complectitúrque *Pulmones*, in va-

varios lobos diviſos. Hi videntur complecti membranam quæ *Pericardium* vocatur, & in qua continetur *Cor*, quod eſt in humore quodam urinæ ſimili. Cor autem vinculis, baſi ejus adnexis, pertinet ad vertebras, ſeu oſſa dorſi, acuménque habet aliquantùm ad ſiniſtrum latus inclinatum, quo fit ut extrimſecus ſiniſtro lateri propius eſſe videatur.

4. Infrà pulmones & cor ſunt ſuperioris ventris fines, ubi eſt *Diaphragma*, hoc eſt, membrana craſſior, quâ ab inferiore dividitur. Sub Diaphragmate eſt *Jecur* ad latus dextrum, *Lien* verò ad latus ſiniſtrum. Inter Jecur & Lienem eſt *Stomachus*, ſeu *ventriculus* propriè dictus, in quo cibi coquuntur, demiſſi per *Oeſophagum*, qui tubus eſt juxta dorſi vertebras porrectus. Stomachus duobus foraminibus eſt pervius, per quorum ſuperius ſubit cibus concoquendus, per inferius verò, quod *Pylorus* dicitur, in inteſtina concoctus deſcendit.

5. *Inteſtina* vocamus longiſſimum tubum membranaceum, qui prout extenditur, varia ſortitur nomina. Quà pertinet ad ventriculum vocatur *Duodenum*, deinde *Jejunum*, tertiò *Ileon*, quartò *Colon*, quintò *Rectum*; quibus additur ſexto loco *Cæcum*, quod eſt inter Ileon & Colon, éſtque tubus membranaceus, qui exitum nullum habet. Tria prima minutiora ſunt, tria verò ſequentia craſſiora. Hæc omnia Inteſtina ſunt Membranæ, quæ *Meſenterium* dicitur, adnexa; eáque Membrana ipſa è dorſi vertebris pendet.

6. Præterea inferiore ventre continentur *Renes* vertebris adfixi, & *Veſica*, quæ urinæ eſt receptaculum. His addendus in fœminis *Uterus*,

 cum

cum ſuis tubis ad *Ovarium* porrectis. Atque hæ ſunt partes internæ conſideratu digniſſimæ, de quibus ſingillatim eſt agendum; nam quod diximus ad intelligendum earum ſitum dumtaxat dictum eſt. Alia præterea ſunt, quæ ideo omiſſa in craſſa deſcriptione, quòd intelligi niſi hiſce præmiſſis ſatis non poſſent.

7. Ut à capite ordiamur, *Cerebrum* in duas partes diviſum eſt, anticam & poſticam. Prior, quæ amplior eſt, ipſo cerebri nomine ſignari ſolet: poſterior *Cerebellum* dicitur. In anteriore parte ſunt duæ cavitates, ſeu ventriculi, ita ſiti ut conjungantur meatibus cum tertio, qui in Cerebello eſt. In ſuperiore parte ejus meatûs, eſt glandula, quæ *Conarion* dicitur, baſi ex cerebro ſuſpenſa; de quâ multa recentiores Philoſophi, de quibus alibi agemus.

8. Sublatis Cranio & ſubjectis membranis, occurrit *ſubſtantia corticalis*, vel *cinerea*, tam in cerebro, quàm in cerebello. * Hæc ſubſtantia ab iis, à quibus diligentiſſimè expenſa eſt, deprehenſa eſt conſtare ingenti collectione *glandularum* ovalis figuræ. An autem eæ glandulæ in alias minores dividantur non conſtat, quia ob earum mollitiem non ſatis commodè tractari queunt. Sed iis inſunt arteriæ, venæ, fibræque albæ quaſi nervi.

9. De glandulis poſtea pleniùs agemus, interea obſervabimus, ſi harum eadem ſit ac aliarum ratio, ex ſanguine per arterias admiſſo in iis glandulis ſuccum quempiam excerni, qui in fibras albas tranſit, quaſi in *excretoria* vaſa; dum reliquus ſanguis eo ſucco ſpoliatus redit in maſ-
ſam

* M. *Malpighius de Cerebro.*

ſam ſanguinis cui miſcetur, ſubiens extremas capillares venulas.

10. Fibræ autem hæ albæ ſunt radices omnium nervorum, qui poſtea, in faſciculum collecti & contexti, id efficiunt corpus candens quod *Calloſum* dici ſolet, éſtque continuum cum *Medulla oblongata*, quæ eſt ſpinalis medullæ initium, & conſtat faſce tenuiſſimorum nervorum. Atque hæc Medulla potiſſima videtur Cerebelli pars.

11. In hiſce partibus, veteres & recentiores Phyſici quæſivere ſedem Imaginationis, Memoriæ, Senſuúmque, & magnâ fiduciâ conjecturas ſuas in medium protulere. Sed inſpectum adcuratiùs Cerebrum, cùm ſimpliciſſimum videretur, conſtaréque partibus parum aptis ad ea exercenda munia, ſapientiſſimi quique parum firmas eſſe eas conjecturas judicarunt. Ventriculi, qui quaſi receptacula *ſpirituum animalium* habebantur, plerumque inveniuntur pituitâ pleni; ut *cloacarum* potiùs ſint loco, quæ ſuperfluam humorum partem excipiant, & per Infundibulum ejiciant. *Conarion* nihil eſt præter cerebri quamdam excreſcentiam, quæ pituitâ, non ſpiritibus animalibus, undequaque adluitur. *Medulla* oblongata eſt plexus, ut diximus, nervorum, hoc eſt, tubulorum, qui à nobis, in ſuperiore Capite deſcripti ſunt. Itaque ex ipſa conſtitutione partium nihil poteſt, circa uſus earum in imaginando, recordando, ſentiendóque, ſatis certum colligi.

12. Hoc dumtaxat paullò veriſimiliùs conjicere licet 1. glandulas cùm cerebri, tum cerebelli ſecernere ſuccum, qui ſubeat nervoſas fibras eò per-

pertinentes : 2. ſuccum illum conſtare corpuſculis, quæ ſunt veluti inſtrumenta ſenſuum : 3. eumdem , poſtquàm cavitatem omnem nervorum implevit, exundare in partes contiguas eáſque tumefacere. Non omnino temerè ea corpuſcula ſenſuum inſtrumenta eſſe conjiciuntur, quia cùm ligaturis, aut vehementioribus compreſſionibus eorum ſiſtitur curſus, ut fit in vertebrarum dorſi luxationibus, nervi qui ſunt infra luxationem, ligaturam aut compreſſionem, laxiores fiunt, membráque quibus inſunt & motum & ſenſum amittunt. Poteſt itaque fieri, ut ſuccus qui nervos ſubit, eos intendat, ita ut vel leviſſimo pulſu concutiantur.

13. Indicatâ *nervorum* origine, quomodo dividantur & quò tendant videndum. Dividuntur in ſeptem paria, quorum primum par eſt duorum nervorum opticorum, qui ad oculos feruntur, retinámque tunicam formant : ſecundum ad oculorum muſculos tendit : tertium, quartum & ſeptimum ad linguam pertinent : quintum ad aures progreditur : ſextum per collum deſcendit, & dividitur in multos alios nervos, qui per ventres ſuperiorem & inferiorem ſparguntur. Præterea ex medulla ſpinali innumeri prodeunt, qui per omnes artus latè vagantur, atque in iis terminantur.

14. Omnes nervi ſunt inſtar tuborum duabus membranis tectorum, quæ multis nihil aliud videntur, præter duræ & piæ matris productionem. Interna nervorum pars conſtat magno numero tenuiſſimorum filamentorum; quæ tandem ſeparantur & ita per artus ſparguntur, ut oculos fugiant. Sed cùm miſta ſunt maſſæ carneæ quæ *muſcu-*

muſculus dicitur, ut diſtingui ab ea ampliùs non poſſint, iterum colliguntur, *tendonémque* efficiunt qui oſſi adnectitur. Atque hinc pendet motus animalium, ut alibi videbimns.

15. Ex faucibus deſcendit tubus conſtans annulis cartilagineis, membranâ connexis, qui *Aſpera Arteria* ab Anatomis dicitur. Is in Thorace *Pulmones* ſubit, in quos per plurima *bronchia* aërem ſpargit. Deprehenduntur in Pulmonibus innumeri *arteriæ venoſæ*, & *venæ arterioſæ*, de quibus poſtea dicemus, rami. Præter hos & Aſperæ Arteriæ ductus, nihil eſt in Pulmonibus, quod membranaceum non ſit. Toti conſtant tenuiſſimis membranis, quæ ita implicitæ ſunt ut efficiant innumeras veſiculas ovales, circa quas ſerpunt, & miſcentur rami venæ & arteriæ pulmonaris, qui ita diſpoſiti ſunt ut meatibus inter ſe & cum Aſperæ Arteriæ ductibus conjuncti ſint.

16. Uſus Pulmonum ea in re ſitus eſſe videtur, ut aërem in veſiculas memoratas admittant, inſpirationéque & reſpiratione vitam Animalis conſervent, ut alibi jam diximus. Addimus hîc iis quæ de reſpiratione obſervavimus, cùm de Aëre ageremus, cùm extremi ramuli venæ & arteriæ circa pulmonares veſiculas ſerpant, contingere ſanguinem, qui iis ramis continetur, perpetuò agitatum & compreſſum veſiculis, quæ inflantur perpetuò, & flacceſcunt, meliùs miſceri quàm alioqui fieret. Atque hoc videtur neceſſariò poſtulare ſanguis, qui ex corde rectà illuc defertur; cùm Chylo ſit refertns; qui, cùm nondum circumactus fuerit, ſine dubio crudior eſt, & craſſior.

 17. Sem-

17. Semper quidem ſatis notum fuit Cordis figuram eſſe conicæ proximam, ejúſque carnem eſſe compactiſſimam; ſed fibrarum ejus diſpoſitio non ita dudum Anatomis innotuit. Cùm in cocto Bovis corde diligenter inſpicerentur fibræ, deprehenderunt Anatomi externas non rectà à baſi, ad ejus acumen, procedere, ſed flexuoſo ductu; internas verò rectà, & ſine ullis flexibus, à baſi ad acumen ferri.

18. Ea cordis diſpoſitio effecit ut judicaretur Cor eſſe duplex muſculus, & quidem ita diſpoſitus, ut ſi contingat intervalla, quæ ſunt inter fibras flexuoſas, ſubitò impleri materiâ fluidiſſimâ, neceſſe ſit longius & arctius fieri; contrà verò, ſi ea intervalla exhauriantur, & quæ ſunt inter fibras interiores impleantur, Cor brevius fieri, & dilatari oporteat.

19. Sunt in Corde duæ cavitates, quæ *ſepto medio* dividuntur. Altera cavitas ad dextram, altera ad ſiniſtram eſt ſita. Longitudo earum latitudinem ſuperat, ſed ſiniſtræ potiſſimùm cavitatis longitudo major eſt.

20. Singulæ cavitates, quæ & *auriculæ* & *ventriculi* dicuntur, gemina habent oſtia ad Cordis baſin ſita. Ad ingreſſum oſtiorum ſunt pelliculæ, quæ januarum loco ſunt, & *valvulæ* adpellari ſolent; eæque ita diſpoſitæ, ut in unam dumtaxat partem aperiri poſſint. Alterum oſtiorum, quà patet dextra cavitas, tres habet hujuſmodi valvulas, quæ eâ diſpoſitione ſunt, ut ingreſſuro ſanguini facilè pateant, regreſſuro verò clauſæ ſint. Oppoſitum oſtium tres quoque habet valvulas, contrariâ ratione diſpoſitas, ut egrediatur quidem

dem facilè ſanguis, ſed redire in hoc nequeat. Ex duobus verò ſiniſtræ cavitatis oſtiis, alterum non rotundæ ſed ovalis eſt figuræ, duáſque habet valvulas quæ ſanguini irrumpenti cedunt, ſed erupturo illac adverſantur. Oppoſitum oſtium tribus aperitur & clauditur valvulis, contrario modo ſeſe habentibus; ut quod cor ingreſſum egredi quidem illac queat, ſed redeunti clauſæ ſint. Cui uſui illa ſint poſtea clariùs oſtendemus.

21. Diſſecto *Jecinore*, cum nulla cernerentur oculis conſpicua vaſa, exiſtimarant Anatomi congeriem eſſe venarum ſenſum fugientium; in quas vena, quæ *porta* dicitur, ſpargitur. In infima & concava parte Jecinoris, eſt *veſicula fellis*, ex qua tubus prodit, qui in duos ramos mox dividitur. Alter ramorum reflexus in Jecur ipſum regreditur. Alter verò, qui *Cholidochus meatus* ſolet dici, ad initium *Jejuni* inteſtini pertinet; in quod fel effunditur, per tenuiſſimum foramen.

22. Hæc primo intuitu in Jecinore deprehenduntur, ſed qui ejus * diſpoſitionem adcuratiùs rimati ſunt, plura alia nos docent, quæ paucis complectemur. Si limaces diſſecentur, animadvertitur glandula ſubnigra, juxta inteſtinorum longitudinem porrecta, & quam ſitus vaſorúmque connexio jecinoris loco eſſe oſtendunt. Ea glandula, pelle quâ continetur exuta, dividitur in plures lobos, ſive conicæ figuræ particulas. Singuli lobi, Microſcopio inſpecti, ſubdividuntur etiam in multa granula rotunda, à ſe invicem diſtincta, & quæ tamen cùm toto lobo con-

* *M. Malpighius.*

junƈta ſunt ope vaſculorum quibus adhærent: haud aliter ac uvæ ſingulæ racemo petiolis adneƈtuntur. Si Lacertarum jecur inſpiciatur, non eſt opus Microſcopio, ſolis oculis lobi illi facilè diſtinguuntur. Idem cernere eſt in Piſcibus, Muribus, Sciuris, &c. quorum jecinora non multùm diſcrepant.

23. Si animalium perfeƈtiorum diſſecuerimus jecur, nullâ re ab aliorum jecinore differre deprehendemus; niſi quòd loborum diſtinƈtio non tam facilè cerni poſſit, quia arƈtiùs ſibi invicem adhærent, & ægrè divelluntur. Attamen horum quoque animalium, adeóque hominis, jecur nihil eſt, ſi vaſa & membranas exemeris, præter *compagem glanduloſorum racemorum*, ut ita loquar.

24. Eſt autem duplex in animalium corpore glandium genus, quarum aliæ *conglomeratæ*, aliæ *conglobatæ* ab iis, qui adcuratiſſimè de iis egerunt, diƈtæ ſunt. Poſteriores habent ſuperficiem læviorem, ſinguláſque ſeorſim glandulas exhibent. Priores verò, præterquàm quòd variis veluti *glomulis* conſtant, vas habent *excretorium*, hoc eſt, tubum iis proprium, per quem liquorem ex ſanguine per eas excretum fundunt. *Pancreas*, exempli gratiâ, quod eſt corpus glanduloſum, circa inteſtini primi exortum, ſpatiúmque inter lienem, ventriculum, & jecur vacuum, dorſum verſùs, implet, Pancreas, inquam, vas habet excretorium, quod in Duodenùm liquorem evomit, cui magna in Animali Oeconomia munera tribuerunt multi Recentiores. Glandulæ *parotides* & *maxillares* ſimiliter habent tubos, quibus os ſalivâ inſtruunt. Ejuſ-

modi etiam ſunt fœminarum, in omnibus animalibus, mammæ.

25. Similiter in Jecinore, Cholidochus meatus eſt vas excretorium, quo bilis à ſanguine ſecernitur; hac, nimirum, ratione. Cùm Jecur plenum ſit ramis venarum Cavæ & Portæ, variè ejus ſubſtantiæ irretitis; extremitates capillares eorum ramorum in glandulis memoratis deſinunt. Sanguis autem per Portam in Jecur invectus iis glandulis ſuppeditat bilioſam materiam, quam ex ſanguine ſeparant. Deinde per peculiares tubulos, ſanguineorum vaſorum comites, atque in iiſdem glandulis deſinentes, partem bilioſæ materiæ in Cholidochum meatum, qui eſt horum vaſorum veluti truncus; partem verò, per ſimiles tubos, in Veſiculam fellis emittunt. Eſt quoque tubus, qui *Cyſticus* dicitur, & qui incidit in Meatum Cholidochum, formátque tubum communem; per quem bilis, tam ex Veſicula fellis, quàm ex Meatu Cholidocho in Duodenum effunditur.

26. Sanguis eo pacto bilioſis particulis purgatus, per extremos Cavæ capillares ramos regreditur ad Cor. Ii enim rami ſenſim augentur, donec efficiant majorem truncum; qui ex convexitate Jecinoris prodiens rectà ad Cor ſanguinem defert. Itaque, hac in parte, ſanguis per Portam vehitur eodem modo ac per Arterias; ſive ex trunco ad extremos ramos tranſit, cùm per Cavam ab extremis ramis ad truncum fluat.

27. De *Liene*, diu Anatomi nihil pænè norant, niſi 1. arteriis potiſſimùm eum permeari, quibus craſſus muſculus, quo videtur primo in-

tuitu conſtare, irrigatur: 2. ſecundò ab eo ad ſtomachum meatum eſſe, qui *Vas breve* dicitur. De ejus uſu, multi multa dixerant, ſed nihil ſatis explorati, aut quod veriſimilitudine ſuà animum percelleret proferre potuerant. Imò verò non defuerunt viri docti, qui id viſcus aut inutile, aut etiam motibus nonnullis noxium eſſe putarent; quòd Canes, quibus detractum fuerat, non modò convaluiſſent, ſed etiam aliquando velociùs, quàm anteà, currere viſi fuiſſent.

28. Tandem * Lien à viris diligentiſſimis adcuratiùs inſpectus, viſus eſt conſtare membranis contextis, quæ inter ſe cellulas relinquunt, quales in radiis mellis cernuntur. Hæ cellulæ ſunt ſibi invicem adnexæ variis fibris, & vaſibus, quæ per eas porriguntur, eáſque proinde trabium inſtar fulciunt. Earum figura non eſt eadem, neque ad certum figurarum genus poteſt referri. Interea omnes ſunt inter ſe perviæ, meatúſque illis patet in tubum, qui eſt inſtar venæ, totámque longitudinem lienis medius inter utrumque latus percurrit.

29. Cellulæ videntur ideò comparatæ, ut innumeros glandularum, aut veſicularum racemos contineant. Glandulæ ovales ſunt, & ſubalbæ, quarum munus eſt ex ſanguine, per extremas arterias adlato, peculiarem ſuccum excernere. Huic ſucco magis coquendo multùm conducere poſſunt nervuli, qui eodem tendunt. Dein ſatis in Liene coctus, per cellulas, in venoſum, quem diximus, tubum fertur, atque hinc per venæ Splenicæ ramum in Jecur pervenit.

30. Non

* *Marc. Malpighius.*

30. Non indignum eſt obſervatu, circa memoratas glandulas, eas nullum ramum ex venoſo tubo trahere; qua in re differunt à glandulis Jecinoris, quæ in bilioſorum vaſorum extrema ſuccum ſuum effundunt. Adde quòd tubus, qui Lieni excretorii vaſis loco eſt, undequaque innumeris tenuibus foraminibus pertuſus eſt, per quæ quod ex cellulis defluit in illum fertur.

31. Si quæratur quis ſit uſus ſucci, per glandulas excreti, non facilis eſt reſponſio, quia purus haberi nequit; cùm in cellulas decidens illico iterum ſanguini miſceatur. Itaque ejus natura ſatis cognoſci non poteſt, nec proinde ejus uſus certus & exploratus ſtatui. Attamen ſumta ſunt experimenta nonnulla, quæ non ineptæ conjecturæ viam munire poſſunt.

32. Ex variis deſtillatis, Chymicâ arte, Lienibus, defluxit liquor; qui empyreuma redolet, & qui adfuſus ſanguini recens emiſſo bullas in eo excitat, nigrúmque colorem ei conciliat. Ex iiſdem Sal eſt eductus, qui perinde empyreuma redolebat, primúmque ſapori acidus erat, deinde etiam amarus. Néve quis putet eam aciditatem igne, ut quidam exiſtimant Chymici, creatam fuiſſe; ſed contra ut in Liene eam prius fuiſſe conſtet, totus Lien, cellulæ ejus, membranæque, &c. ſaporem habent acidum. Si in lac conjiciantur, turbidum & fœtidum faciunt, nec parum ejus colorem mutant.

33. His poſitis, ſuccus qui per glandulas excernitur, non videtur ſanguini iterum miſceri, niſi hinc magnam quampiam utilitatem trahat jecur; quod ex *Vena ſplenica* colligitur. Neque enim in truncum venæ Cavæ redit, ut reli-

quæ omnes, quæ ſanguinem ex viſceribus referunt, poſtquàm excretio aliqua in eo facta eſt, ſed per Portam rectà in Jecur devehit ſanguinem.

34. Cùm ergo Lien propter uſum jecinoris eſſe videatur, hujus verò munus ſit bilis excretio, videtur ſplenicus ſuccus ad hanc excretionem quidpiam conferre. Nimirum, iterum fermentat ſanguinem, quo fit ut ejus variæ partes faciliùs ſeparentur in glandulis in quas incidit. Fortaſſe etiam ſanguis, in quem acidæ illæ particulæ in jecinore infuſæ ſunt, aliquot earum ſervat, quas in Cavam defert, atque hinc in Cor; quâ ratione fit, ut fermentum illud toti maſſæ ſanguinis commune fiat. Hinc ſanguis eam diſpoſitionem nanciſci poteſt, ut faciliùs liquores, quos ſecum defert, glandulis percolandos, prout pori earum apti ſunt iis excipiendis, tradat; exempli gratiâ, ad formandam ſalivam, ſuccum pancreaticum, ſuccum nervoſum, &c.

35. Dignum eſt præterea obſervatu membranam, quæ Lienem involvit, plenam eſſe *vaſibus lymphaticis*, quæ in *receptaculum Pecqueti* ſuperfluas ſeroſitates devehunt ex arteriis. Atque hinc intelligere eſt inutilem non eſſe œconomiæ animali Lienem; cujus detractio, ſi animalibus nonnullis nocere viſa non eſt, neceſſe fuit adcretionem aliquam carnis, ejus loco, uſum ejus aliquatenus præſtitiſſe.

36. Partibus memoratis vicinus eſt, ut anteà diximus, *Stomachus*; ſed de eo iterum dicemus, ubi de Nutritione agemus. Iis quæ de Inteſtinis diximus, addemus ea involvi *Omento*, hoc eſt

eſt tenui membrana, in qua ſunt multi ſacculi adipoſi, qui venas & arterias complectuntur. Fortè hi ſacculi in eum perculiarem uſum ſunt facti, ut adipem, nimirum, aliò devehant.

37. *Renes*, ut jam diximus, hoc munere funguntur, ut urinam ſecernant, ſúntque inſtar duarum ſpongiarum; in quibus mediis eſt concavitas, quæ *pelvis* dici ſolet, & ferè ſemper urinâ turget. Ex pelvi duorum renum vaſa, quæ *Uretheres* dicuntur, ad veſicam urinam deferunt, quamvis ita collo Veſicæ inſerantur, ut nullus illic cernatur meatus, per quem in Veſicam incidere poſſit Urina.

38. Secretio * autem urinæ fit, ope glandularum quæ per Renum ſuperficiem ſparſæ ſunt, & in quas à Corde defertur ſanguis, per extremos Arteriarum *emulgentium* ramos. Poſtquàm ſanguis in glandulis memoratis ſerum ſuperfluum reliquit, redit per *emulgentes* venas in Cavam; ſerum verò decidit in tubos innumeros, fibrarum inſtar, & quidem ſat validarum; quæ unà junctæ conficiunt id quod *carnoſa Renum pars* dicitur, & quarum ſingulæ in glandulam deſinunt. Hinc ſerum in Pelvim cadit, unde in Veſicam, ut diximus, per Uretheres devehitur.

39. Hîc autem in animali œconomia mirum planè eſt 1. quomodo ex Stomacho tam brevi tempore perveniant liquores in Renes & Veſicam, cùm nullus tubus ſit, qui ex ſtomacho ad Renes tendat, aut etiam ex Inteſtinis. Nullus certè hactenus deprehendi potuit, attamen innumeris experimentis conſtat hauſtum liquorem,

* *M. Malpighius.*

rem, breviſſimo pôſt tempore, per Urinam, à multis emitti. Si miſceri eum dixeris ſanguini, vix tempus ſat longum eſſe videtur, ut tanta liquoris copia in Cor pervenire poſſit; atque illinc, per arterias emulgentes, in Renes ferri. Si quis cenſeret in corpore vivo tubos eſſe apertos, qui in cadaveribus cerni nequeant; oporteret tubos illos magnæ eſſe tenuitatis, alioquin etiam in cadavere invenirentur; ſi autem tantæ ſunt tenuitatis, ut Anatomorum fugiant oculos, quamtumvis perſpicaces, quî poteſt tanta aquæ emiſſio, tam brevi tempore, fieri? Si dicas corporis humani tubos variis meatibus jungi, ut omnes inter ſe apti & connexi ſint, ſi non proximè, ſaltem aliis interpoſitis; hoc, quamvis verum, non ſolvet difficultatem, nam tuborum inter ſe commiſſuræ, ita ubique non patent, ut tantam liquoris copiam tranſmittere tam brevi tempore poſſint.

40. Mirum eſt 2. quâ ratione ex emulgente arteria poſſit glandulis Renum percolari ſerum ſanguinis, cùm meatus nullus cernatur, quo per glandes in fibreos tubos & pelvim pervenire poſſit; quod dicendum etiam de conjunctione Uretherum cum Veſica. Si injiciatur liquor in emulgentem arteriam ſummâ vi, ut cernatur meatus, ſi quis ſit; inflantur quidem glandes, & colorem injecti liquoris induunt; ſed in memoratos tubos, qui ad pelvim pertinent, nihil ex illo liquore pervenit.

41. Attamen ſi aperiatur venter Canis viventis, eíque arctè vinciatur vena emulgens, & urether alterius Renum; vivente adhuc ſat diu animali, ſummopere inflatur Ren, propter ſanguinem

nem qui eò defertur, nec per venam, aut Uretherem aliò perrumpere poteſt. Hoc autem in ſtatu, ſi Ren juxta longitudinem ſecetur, ſatis diſtinctè glandulæ, tubíque fibrei cernuntur. Videtur etiam, nonnullis in locis, cerni nexus glandularum cum fibris, at obſcuriùs. Sed quamvis non cerneretur meatus ullus, neceſſe eſt tamen aliquem eſſe; cùm non modò glandulæ humore impleantur in arteriam immiſſo, verùm etiam tubi vicini compreſſi urinam emittant.

42. Itaque hoc in negotio, ex ipſa partium ἀλληλȣχίᾳ, & uſu manifeſtò colligendum eſt quod oculos fugit; eóque poſito, ejuſmodi meatus eſſe, ut per eos brevi tempore, in vivo animali, ingens tranſmittatur humoris copia, quamvis quomodo hoc fiat hactenus invenire non potuerint Anatomi, ut nec alia multa expedire.

43. Veteres, qui non ſatis norant venarum & arteriarum diſcrimen, exiſtimabant Renes vim quamdam *adtractricem* habere, quâ *emulgerent* ſanguinem ſero, per venas & arterias quæ in eas tendunt, unde etiam nomen *emulgentium* nactæ ſunt. At Philoſophi adcuratiores quæſiverunt, quid eſſet ea vis *adtractrix*? nec reſponſum ullum tulerunt, niſi eſſe *qualitatem occultam*, quod idem eſt ac ſi dixiſſent qui has voces primi invenerunt, eſſe neſcio quid quod non intelligerent; quo fieret ut Renes emulgerent ſanguinem ſero, quod Idiotæ ipſi poterant æquè ac Philoſophi reſpondere. Deinde temerè ſtatuerunt vim illam eſſe in Renibus; quidni enim dicere quiſpiam potuiſſet eſſe ſanguini

vim

vim tranſitoriam, quâ Renum poros permearet? Itaque poſtquàm eò pervenimus, quò per experientiam & rationem ire licet; præſtat fateri nos ulteriùs progredi non poſſe, quàm ignorantiam noſtram, inuſitatis vocibus, velare.

44. Hæc cùm in maribus, tum in fœminis, conſideratu digniſſima ſunt; ſupereſt *Uterus*, fœminino ſexui peculiaris. In omnium quadrupedum femellis non gravidis, eſt inſtar crumenæ arctiſſimè clauſæ; ſed quæ fœtu admiſſo, facilè dilatatur, ſensſinque augetur. Sunt autem ei adnexi ductus, qui *Tubæ* ſolent vocari, ad *Ovarium* uſque porriguntur, & per quos ex Ovario, ut in aliis animalibus, in Uterum decidunt *Ova*, in quibus latet fœtus; qui paullatim evolvitur, & creſcit in Utero, donec pariendi tempus adſit. Sed hæc paullò pleniùs deſcribenda ſunt, quamquam pleraque huc pertinentia, datâ operâ omittimus, in Anatomorum libris legenda.

45. In Vaccis * fœtis, eſt tunica quâ introrſum veſtitur *Uterus*, tenuiſſima, & membranacea, foraminibúſque exiguis ita pertuſa, ut per ea in cavitatem Uteri humor viſcoſus perpetuò fluat. Is humor fontem habet in vaſculis luteis, quibus an glandulæ adnexæ ſint, nécne non ſatis conſtat; credibile tamen eſt aliquas eſſe, quandoquidem ſecretiones ſuccorum glandularum ope fieri ſolent. Continua huic tunicæ eſt ſubſtantia rubicunda, & glandulosa; per quam vaſa uterina ſanguinem vehentia mirum in modum contorta & implicita ſparguntur, atque hinc

* *Ex M. Malpighiis & Ger. Blaſio.*

hinc inde ramos ad intimam tunicam mittunt. Hæc vaſorum diſpoſitio videtur à Naturæ Opifice ita eſſe comparata, ut facilè Uterus dilatari, ſine vaſorum fractione, poſſit; hæc enim, cùm ſinuoſa admodum ſint, haud ægrè dilatato utero extenduntur, eíque aptantur. Hæc ſubſtantia tegitur craſſiore tunicâ carneis fibris, copioſiſque inſtructa. Orificium verò internum Uteri eſt ſummopere rugoſum, pliciſque variæ longitudinis, craſſitiei, & figuræ arctè clauditur.

46. *Tubæ* uterinæ geminæ in Vaccis ſummopere etiam ſunt contortæ. Superiores earùm partes quæ ad Ovaria pertinent, ſunt laciniatæ, fimbriæ inſtar, cujus partes inæquabiliter producerentur. Hoc in loco, ſatis ampla eſt earum cavitas, ſenſímque adtenuatur, donec cornibus uteri inſeratur, ubi in Vaccis nondum fœtis ita clauditur, ut flatus ex ſuperiore parte immiſſus uterum ſubire quidem facilè poſſit, ex utero in Tubam adſcendere vix queat. Fimbria autem Tubæ ſcatet minutiſſimis glandulis, per quas excretio ſucci alicujus videtur fieri; quo fit via labentibus ovis lubrica, & mollis, ne rumpantur. Adhæret autem Tuba membranæ laxiori, & ligamento membranaceo ad ventris interiora aliquatenus recedenti; quo fit ut quoties Tuba inflatur, erigitúrque, ad Ovarium accedat, ſdque fimbriis ſuis ita amplectatur, ut facilè ovum excipere poſſit.

47. *Ovarium* conſtat coacervatione variarum veſicularum, non unius magnitudinis, & quarum maximæ nucem avellanam magnitudine æquant. Nonnullæ ſunt tenuiſſimâ tunicâ, ut facilè lacerari

rari queant; aliæ verò craſſiore, ut rumpi, ſine vi, non poſſint. In aliis eſt limpidiſſimus liquor; in aliis turbidior, & craſſior, candidi aut obſcurioris coloris. Ceterùm omnes hæ veſiculæ ſunt fibris inter ſe connexæ. Hujuſmodi ovarium duplex eſt; ad dextram, nimirum, & ad ſiniſtram ſingula ſunt ovaria.

48. Ex illo veſicularum racemo, maxima, aut proxima Tubæ, tempore conceptûs, in Uterum per Tubam cadit, ubi paullatim, ut diximus, augetur; quod conſtat variis experimentis, quorum multa legere licet apud *Guil. Harveium*, de Generatione Animalium, aliíſque. Conſtat * etiam in mulieribus eſſe Ovarium ejuſcemodi, quale deſcripſimus in Vaccis. Nec defuerunt, qui ex cadavere deſumtum coqui curarint, ut faciliùs Ova, quæ veſicularum inſtar erant, ſecernerentur. Ex racemo tum facilè evelluntur, materiâ quæ intra tunicam continetur, quemadmodum in ovis fit, coctione induratâ. Alioqui facillimè rupta vix commodè tractari, & cerni queunt.

49. Ut autem Pullorum in ovo formatio non fit, ita ut primùm ſolæ Pulli partes formentur, ſed etiam umbilicalia vaſa, quæ poſtea evaneſcunt, effinguntur: ſic quoque perfectiorum animalium formatio prima iis addit vaſa, à quibus poſtea ſeparantur in lucem edita. Imò verò in hiſce multò operoſior eſt Natura, exceptis paucis. In avium formatione, nulla cernitur *Placenta*, plures verò habent Oves, Vaccæ, Capræ, Cervæ, Capreæ, Damæ &c. In hominis

* *Vide Car. Drelincurtii libellum de Fœminarum Ovis, & Experimenta Anatomica.*

minis tamen formatione eſt unica, quæ ita ab Anatomis * deſcribitur. Eſt, inquiunt, carnea ſubſtantia, quæ circulum refert, & figura placentam imitatur, unde nomen ſuum nacta eſt. Fundo Uteri quaſi radicibus apta eſt, & per ſat longa vaſa fœtui adhæret. Ex ea parte, quæ fœtum reſpicit, in ſua ſuperficie, venas & arterias inſignes habet, miro ordine eam pervadentes. Altera verò, quæ Utero adhæreſcit, rubra & inæqualis eſt, nec ulla conſpicua habet vaſa. Si adcuratiùs inſpiciantur hæc omnia, liquebit Placentam nihil eſſe, præter contextum radicum vaſorum umbilicalium, connexorum inter ſe materiâ quadam, per quam eorum percolantur ſucci.

50. *Vaſa umbilicalia* ex Placenta ad fœtum, per membranas quibus involutus eſt, ducta ſunt, conſtántque, *Funiculo*, venis, arteriis, & *Uracho*; quæ variè extra fœtum implicantur, carneiſque fibris miſcentur, donec ſubeant ejus Umbilicum.

51. *Fœtus* tribus membranis involvitur quarum extima *Chorion*, proxima *Allantoides*, intima *Amnion* dicitur. Harum trium membranarum extimam & intimam perreptant etiam vaſa umbilicalia, & Amnion fœtui conjungunt, totámque ſimul maſſam Utero Placentæ radicibus adfigunt. Intra eaſdem membranas, continentur humores limpidiſſimi, qui initio fœturæ aliter ſe habent, ac ſub finem. Hoc enim tempore, ſi eis adfundas ſpiritum nitri, non mutantur; ſed initio, ut Chylus ſolet, craſſiores fiunt & candeſcunt.

52. Alia

* *Ex Fabr. ab Aquapendente de format. fœtûs.*

52. Alia non indigna quidem obſervatu, nec ea pauca hiſce addi poſſe novimus; ſed brevitatis causâ, aut aliis de rationibus, à nobis omittuntur. Jam ſi partium memoratarum uſus à nobis quæratur, primùm reſpondeamus neceſſe eſt, circa hæc non *αὐτοψίαν*, ſed conjecturas tantùm poſſe proponi; itaque, quantumvis veriſimiles, iis quæ cernuntur æquiparari neutiquam poſſe.

53. *Placenta* ideò eſſe videtur, cùm ut ei molliùs incumbat fœtus, tum etiam ut retineatur quaſi radicibus, ne nimiùm per Uterum ſurſum, deorſum feratur, pro geſtantis variis motibus. Adde & huic, ut radici vaſorum umbilicalium, eoſdem ac hiſce, partim ſaltem, uſus poſſe adtribui.

54. *Funiculus* * umbilicalis primùm, judicibus Anatomis, inſervit conſervationi vaſorum umbilicalium, quæ complectitur. Deinde membranas inter ſe, & cum fœtu connectit; imò etiam fœtum ipſum ſuſtinet, veluti ſuſpenſum. *Arteriæ* ſanguinem à corde fœtûs, ad carunculas Chorii, atque ad Amnion devehunt. *Venæ* verò cùm eumdem referunt, tum etiam ex matris Arteriis exceptum ad cor fœtûs vehunt, quâ circumactione alitur & vivificatur fœtus. *Urachus* inſervit excretioni urinæ. Etenim alterâ parte fundo Veſicæ conjunctus, alterâ ad Allantoïdem tunicam extenditur, & ad eam, Tubæ inſtar, dilatatur, ad initium umbilici anguſtiſſimus. Atque hac urina egeritur, ut docet *αὐτοψία*.

55. Præterquàm quòd *Chorion* integrum fœtum

* Ex *Nic. Hoboekenio* in ſecund. Anatomia, aliiſque.

tum cum reliquis tunicis complectitur & fovet, umbilicalium vaſorum ramificationes varias ſuſtinet, quæ ſine dubio ſanguinis circulationi conducunt. In extremitate utraque Chorii variorum animalium, ut vaccarum, glandulæ ſunt; in quibus excretus ſuccus flavus non parùm fortè ad temperandum rectè ſanguinem confert.

56. *Allantoïs* multò tenuior eſt, pellucet, neque ullos habet vaſorum ramos, videtúrque excipiendæ urinæ, quâ turget, deſtinata. Nec totum Amnion complectitur, ſi propriè loquamur, ſed tantùm cinguli inſtar cingit: cúmque ſic in longum protenſa ſit & duplex, inteſtini inſtar, ideò nomen ἀπὸ τῦ ἀλλᾶντος, hoc eſt, inteſtini quo farcimina fiunt, duxit.

57. *Amnion* ſuccum complectitur, in quo fœtus veluti natat, & præterea inſtar Chorii vaſa habet varia, ex umbilicalibus emiſſa, glandulâſque, quæ eumdem uſum præſtare videntur. Sed præcipuus eſt conſervatio ſucci, quo fœtus alitur; hunc enim nutritivum ſuccum eſſe oſtenderunt Anatomi; cùm ex ſapore & conſiſtentia, tum etiam quia prorſus ſimilis in Embryonis ventriculo cernitur.

58. Olim exiſtimarant Embryonem umbilico ſolo ali, quòd falſum eſſe oſtendit memoratum experimentum; ſi enim ſuccus, quo alitur, per umbilicales tantùm venas ſubiret, nullum umquam inveniretur in ſtomacho alimentum, ſed illico ſanguini miſceretur. Verùm is ſuccus os ingreſſus in ſtomachum deſcendit, unde etiam fit ut infantes recens nati illico oblatam nutri-

nutricis mammam ſugant; ſugendo, nimirum, antequàm naſcantur adſueti. Excrementa etiam, in eorum inteſtinis, inveniuntur, quæ nulla, ex Veterum Hypotheſi, eſſe poſſent.

59. De hominum, animaliúmque perfectiorum generatione multi eruditi viri ſcripſere, & plerorumque nunc ea eſt ſententia ut exiſtiment ex Ovario cadere ova in Uterum, atque illic haud aliter creſcere ac ova Gallinarum, quamvis tot involucra non habeant. Eſt tamen hoc diſſidium, inter eos qui ex Ovis hæc animalia naſci ſolent dicere. * Alii veſiculas, quæ in Ovario cernuntur, Ova propriè dicta eſſe exiſtimant. Alii verò cenſent eas Ova non eſſe, ſed inſervire formandæ glandulæ lutei coloris; quæ ad ſeparandum & excludendum Ovum, quando maturum eſt, multùm conducit.

60. Ova autem in Uterum ex Ovario cadere contendunt jam plerique, 1. quia ex Analogia conſtante, quæ inter omnia Animalia cernitur, circa potiſſimas corporis partes, non poteſt ejus partis alius eſſe uſus: 2. quia conſtat Animalium perfectiorum femellis excidere ova, quod jam à Veteribus obſervatum: 3. quia nonnumquam in Tubis, per quas Ova in uterum incidunt, inventi ſunt Embryones.

61. Exploditur verò, & quidem meritò eorum ſententia, qui ex humore ſolo, Mechanicis legibus, per calorem Uteri, formari Animalia contendunt. Nec certè hoc facilius intellectu eſt, quàm injecto in Catinum metallo; calore ignis, formari poſſe Horologii rotas, & partes reliquas; quod tamen nemo ſanus adfirmaret.

Alii

* *Vide Regn. de Graaf, & M. Malphigium.*

Alii quamdam Naturam Plaſticam formationi præeſſe exiſtimant, quæ ita materiam, quâ animalia conſtant, formet, & ſenſim effingat. Sed conjectura eſt, quæ veriſimilior non eſt aliorum ſententiâ, qui corpora omnium animalium, quæ unquam naſcitura eſſent, & plurium aliorum, formata in primarum fœminarum Ovariis à Deo conjiciunt; nec ullam mutationem iis contingere, niſi quòd ex inconſpicuis fiunt augmento partium conſpicua. Certè, ut alibi videbimus, materia in infinitum dividi cùm poſſit, nihil obſtat quominùs animalia aliis alia minora in infinitum eſſe queant.

Caput VIII.

De Venis, & Arteriis, Circulatione Sanguinis. Item de Vaſibus Lymphaticis.

1. Totum corpus humanum ſcatet tubis, per quos Sanguis per omnia ejus membra fluit. Alii conſtant pelle tenui, ſúntque ingenti numero per totum corpus ſparſi. Facilè ita poſſunt comprimi, ut ſanguis per eos fluens ſiſtatur, vocantúrque *Venæ*. Alii verò craſſiore tunicâ conſtant, neque uſque adeò ad extremam pellem, tantóque numero pertinent; ſoléntque *Arteriæ* dici.

2. Maximæ totius corporis Venæ ac Arteriæ ſunt potiſſimùm quatuor, quæ ſunt baſi Cordis adnexæ, hiántque in quatuor ejus, quæ deſcripſimus, ſuperiore Capite, oſtia.

3. Tubus qui pertinet ad id oſtium dextri ventriculi Cordis, ubi ſunt tres valvulæ, quibus

introrſum pulſis patet ingreſſus ſanguini, Vena eſt, quæ *Cava* vocatur. Ea non procul à Corde juxta dorſi vertebras porrecta in duos ramos dividitur, quorum alter ſuperiores partes petit, dividitúrque iterum in ramos innumeros tenuiores, qui per eas ſparguntur. Hic ramus *Vena Cava adſcendens* dicitur: alter verò ad inferiores artus deſcendit, per quos ſpargit ramulos ſuos, & vocatur *Vena Cava deſcendens*. Itaque omnes omnium artuum Venæ, ſi pulmones & cor excipias, ſunt rami Venæ Cavæ. Nec poſſunt excipi, quæ Meſenterium perreptant, hæ enim in unicum coëunt Truncum, cui *Venæ Portæ* nomen eſt, & qui ſubit inferiorem partem Jecinoris; atque ex ſuperiore ejuſdem Jecinoris parte egreditur *Ramus hepaticus*, Venæ Cavæ conjunctus, antequàm Cor ſubeat. Itaque & hic Ramus hepaticus & Vena Porta cum omnibus ſuis ramis, haberi poſſunt Cavæ divorgia.

4. Vas, quod hiat ad alterum oſtium ventriculi dextri Cordis, ubi ſunt valvulæ quæ extrorſum pulſæ egredienti corde ſanguini patent, Arteria eſt quæ ſubiens pulmones illic in ramos dividitur innumerabiles. Veteres hanc *Venam Arterioſam* vocarunt, quia exiſtimabant, quamquam ſine ratione, ad dextrum Cordis ventriculum Venas tantùm pertinere; Arterias verò ex lævo ortum ducere.

5. Tubus qui adhæret oſtio ſiniſtri ventriculi, cui ſunt valvulæ duæ irrumpenti ſanguini patentes, Vena eſt, cui Veteres, eodem errore ducti, *Arteriæ Venoſæ* nomen indiderunt, & cujus rami per Pulmones ſparſi ſunt. Vas verò quod ad-

adhæret alteri oſtio ventriculi ſiniſtri Cordis, & cujus valvulæ tres egreſſuro Corde ſanguini patent, dicitur *Aorta*, ſive *Magna Arteria.* Non procul à Corde, juxta dorſi vertebras porrecta ad Venæ Cavæ latus, truncum ſuum in duos ramos dividit, quibus ſanguinem in ſuperiores & inferiores partes, inſtar Venæ Cavæ, diffundit.

6. In variis Venarum locis, præſertim ubi in duos dividuntur ramos, deprehenſæ ſunt valvulæ, ita diſpoſitæ, ut intromiſſo in Venam ſtylo, & ita pulſo ut ab extremâ Venâ ad Cor tendat, facilè cedant; contrà verò impulſo contrariam in partem ſtylo, à Corde, nimirum, ad extrema, reſiſtant.

7. Conſtitit quidem ſemper, ex quo vel prima Anatomiæ elementa innotuerunt, ſanguinem per Venas & Arterias fluere; ſed unde & quò flueret, XVII. demum ſæculo innotuit. Veteres exiſtimabant eum à Jecinore proficiſci, quaſi ex officina in qua parabatur; partem ejus exiguam in Venam Portam cadere, atque illinc in omnes ejus ramos, ſed longè maximam in Cavam ferri, & per ejus ramos ſimiliter diffundi; ita tamen ut egreſſi Jecinore ſanguinis pars non ſpernenda ventriculum dextrum Cordis peteret, ubi bifariam divideretur, ut in Pulmonem ſimul per Venam arterioſam, & in ventriculum ſiniſtrum per medium ſeptum effunderetur. In hoc ventriculo, ut putabant, convertebatur in arterioſum ſanguinem, ſive ſpiritum vitalem; qui Pulmonem per Arteriam Venoſam peteret, & per Aortam in totum corpus ſpargeretur.

 8. Cen-

8. Cenſebant igitur Veteres Sanguinem ſemper moveri à medio Corpore ad extrema, neque unquam reverti. Cúmque exiſtimarent non procedere ſanguinem, niſi prout ad nutritionem animalis abſumebatur, inde conſequens erat ſanguinem lentiſſimo agi motu; atque in venis & arteriis reſtagnare potiùs, quàm fluere. Hoc autem abſurdùm eſſe vel ſolus arteriarum pulſus, quo manifeſtum eſt guttam ſanguinis propelli, ſatis oſtendit. Falſum eſt quoque per medium Cordis ſeptum quidquam tranſire, quod ipſo ejus inſpectu liquet. Nec etiam ea opinio cum valvularum conſentit ſitu, per quas licet quidem Sanguini ad medium corpus per Venas redire, ſed non licet à Corde eò defluere. Verùm expoſitâ veriore ſententiâ, quàm falſa ſit ſuperior ita liquebit, ut ampliore confutatione non indigeat.

9. Cùm Vena Cava perpetuò ſanguine turgeat, is ſanguis valvulas ſibi objectas pellit, quibus pro diſpoſitione ſuâ cedentibus, Cordis cavitatem implet, eàque impletione valvulas eaſdem dejicit. Idem fit in Arteria venoſa, quæ pertinet ad valvulas eodem modo diſpoſitas. Cùm autem Cordis ſit maximus calor, ut experientiâ conſtat, guttæ in id delapſæ ſubitò efferveſcunt, & rarefiunt; quo motu nituntur per oſtia Cordis elabi, nec tamen egredi poſſunt per ea quibus ſubierunt, propter rationem adlatam. Itaque valvulas oppoſitas pellentes, iis cedentibus, illac elabuntur in geminas arterias oppoſitas; & ſanguis ventriculo dextro egreſſus per Venam arterioſam ad Pulmones tendit, qui verò in ſiniſtro fuerat Aortam ſubit. Nec poteſt,

ob

ob valvularum diſpoſitionem, ut jam diximus, ſanguis regredi; unde fit ut jam vacui ventriculi ingreſſuro ſanguini, quà irrumpenti patent valvulæ, non reſiſtant, novâſque ſanguinis undas excipiant, quæ eamdem ac præcedentes mutationem patiuntur.

10. Ut autem intelligamus, quâ ratione perpetuus is eſſe Sanguinis decurſus poſſit, in animum revocandum eſt, quotieſcumque Vena Arterioſa admittit ſanguinem ex Corde illapſum, eo ſanguine neceſſariò impelli eum quo jam turgebat; ut per extremos ejus ramos egredi cogatur, & ſubire hiantes extremitates Arteriæ Venoſæ, per quam ad Cor redit. Sunt enim inter Venam Arterioſam & Arteriam Venoſam manifeſtæ, & oculis conſpicuæ in Pulmonibus Anaſtomoſes, per quas ex priore in poſteriorem facilè tranſit ſanguis. Similiter Aortæ ſanguis novo accedente pellitur, erumpénſque per extremos ejus ramos, ſubit Venæ Cavæ vaſcula; cùm per conſpicuas, tum etiam oculorum aciem fugientes Anaſtomoſes.

11. Igitur Sanguis ab extremis artubus ad Cor redit, per Venam Cavam, ingreditúrque ventriculum dextrum Cordis, unde in Venam Arterioſam tranſit, deinde in Arteriam Venoſam; atque hinc in ſiniſtrum ventriculum Cordis, unde ad extrema membra decurrit, per truncum & ramos Aortæ, qui Anaſtomoſibus conjunguntur ramis Venæ Cavæ, per quos ad truncum ſanguis regreſſus iterum dextrum Cordis ventriculum ſubit. Atque ita fit *ſanguinis circulatio* Veteribus ignota, & XVII. demum ſæculo à *Guil. Harveio Anglo* inventa.

 12. Cùm

12. Cúm ipſa vaſorum diſpoſitio hunc Sanguinis gyrum ſatis comprobet, attamen & aliis manifeſtis experimentis præ oculis ponitur. I. Si animali vivo detrahatur ita pellis, ut vena quæpiam conſpicua fiat, deinde ea vena ita à vicina carne ſeparetur, ut ſubmiſſo filo vinciri ſeorſim queat; vena illa inter ligaturam & Cor manifeſtò exhauritur & flacceſcit, contrà verò inter ligaturam & artus extremos inflatur. Si eo in ſtatu venam aperueris, inter Cor & ligaturam, exigua tantùm ſanguinis elabetur copia; cùm ſi pungatur, inter ligaturam & corpus extremum, tantâ copiâ ſanguis erumpat, ut facilè necari eo profluvio animal poſſit. Hinc manifeſtum eſt ſanguinem, ex artubus extremis, ad Cor per Venas ferri; non à Corde ad extrema, ut exiſtimabant Veteres. Idem etiam liquet, ex ratione quâ Chirurgi ſanguinem emiſſuri artus vincire ſolent; eùm ſemper, non inter vinculum & Cor, ſed inter vinculum & extrema Venam aperiant; quod mirum eſt à Veteribus, quî tam frequenter phlebotomia utebantur, non fuiſſe obſervatum.

13. II. Alterum experimentum ſumitur ex Venis pelli proximis, quarum pars aliqua conſpicua ita digito premitur, ut ſanguini ab extrema vena redeunti meatus intercludatur, intereáque ſuperior pars venæ ita comprimatur alio digito ad ſuperiora ex inferioribus ſenſim ducto, ut ſanguis ad Cor repellatur; ſuperioribus Venæ partibus evaneſcentibus, inferioribus verò tumeſcentibus. Si ne hoc quidem ſufficit, ut decurſus ſanguinis oſtendatur; tollatur digitus, quo meatus ſanguini intercludebatur, & tum

tum ſanguis, quaſi amoto aggere, ab extremis ad media fluere, ex tumore Venæ, intelligetur.

14. *Anaſtomoſes* etiam, ſingulari demonſtrantur experimento. Aperitur pectus animalis viventis, & poſtquàm paullò ſupra cor vincta eſt Aorta, inter vinculum & cor ſecatur. Quo peracto, non modò ſanguis univerſus venarum, ſed etiam arteriarum effunditur brevi tempore ex Corde, per ſiniſtrum ventriculum, per quem ſanguis in Aortam tranſire ſolet. Hoc autem fieri non poſſet, niſi ex Aorta paterent ſanguini meatus in extremas venas, quibus ad truncum, deinde ad cor refertur.

15. Dum autem ſanguis in orbem, per Cor & venas fertur, in Corde & arteriis pulſationem excitat; quam manu cordi & arteriis extrinſecus adpoſitâ ſentimus, & in corde etiam ex viſceribus animalis vivi detracto videmus. Quod quâ ratione fiat, quærunt Anatomi & Philoſophi, & in duas quidem, circa cordis pulſationis cauſam, abeunt ſententias. Alii exiſtimant, quotieſcumque in ventriculos cordis incidit novus ſanguis, eum miſceri particulis prioris, quæ ſuperſunt in corde, & quæ ſunt ei inſtar fermenti, quo ſubitò efferveſcit & dilatatur. Eâ autem rarefactione ſanguinis, exiſtimant cordis ipſius ſubſtantiam dilatari, quod *Diaſtole* vocatur. Deinde ſanguine ex ventriculo dextro in Venam Arterioſam, & ex lævo in Aortam effuſo, cor laxius fit & longius, quod *Syſtole* dicitur. Sed difficile eſt intellectu, quî tam brevi tempore ſanguis in corde fermenti adquirat naturam, aut quomodo non exhauria-

tur fons liquoris, aut corporis ſolidi, quod ſanguini miſtum in fermentum eum commutat.

16. Alii pulſationem cordis non ſanguinis motui, ſed ſpiritibus animalibus, in ipſam cordis ſubſtantiam influentibus, tribuunt. Certè cùm cor duplicis generis fibrarum texturâ conſtet, ut in ejus deſcriptione, ſuperiore Capite, diximus; ſi fluant ſpiritus animales inter eas fibras, quæ à baſi ad acumen rectà tendunt, neceſſe eſt Cor dilatari; contrà verò ſi incidant iidem ſpiritus in eas quæ ſinuoſo ductu à baſi ad acumen pertinent, dum ſinus delentur & longiores fiunt fibræ, neceſſe eſt cor longius fieri. Sed quomodo vicibus ita emittantur ex nervis ſpiritus animales, nemo hactenus certis rationibus docuit. Præterea prout ſanguis celeriùs aut lentiùs movetur, ut conſtat exemplo febricitantium; cor etiam frequentiùs aut tardiùs pulſat, quod videtur oſtendere rem ex ſanguinis motu oriri. Sed fortè variæ cauſæ huc concurrunt, cùm notæ, tum ignotæ, de quibus certum judicium ferri nequit.

17. Quærunt etiam Philoſophi, quâ copiâ ſanguis ſingulis pulſationibus in Cor infundatur, & quo tempore totius ſanguinis abſolvatur circulatio? Cujus copiæ, & temporis ratio ita inita eſt.

18. In ove * quæ viva 118 libras pondere æquabat, inventæ ſunt tantùm 5 libræ & $\frac{1}{4}$ ſanguinis, quæ eſt tantum $\frac{1}{47\frac{1}{2}}$ ponderis ovis. In agno, cujus pondus fuit 30 librarum & $\frac{1}{2}$ dum vi-

* *Ex Actis Philoſ. Londin. Anni* 1687. *Num.* CXCI.

viveret, erat tantùm ſanguinis libra & $\frac{1}{2}$, quæ eſt ferè vigeſima ponderis pars. In Anate, quæ viva erat librarum 2 & 14 unciarum, inventa eſt uncia 1 & $\frac{1}{2}$ & 53 grana ſanguinis, quod minus eſt quàm 28 pars totius ponderis viventis Anatis. In Cuniculo, cujus viventis pondus erat 10 Unciarum, 7 Drachmarum, & 50 granorum; fuere duæ Drachmæ & 57 grana ſanguinis, quæ eſt circiter 30 ponderis pars.

19. In dextro ventriculo Cordis Canis, inventæ ſunt 6 unciæ ſanguinis, poſtquàm in jugularem venam injectus fuiſſet liquor, quo ſanguis coagulatus eſt. In alio etiam Cane, cui idem factum fuerat, major ſanguinis occurrit copia, & eorum quidem corda ſanguine concreto ſummopere erant diſtenta. Itaque ſtatuamus quatuor dumtaxat ſanguinis uncias ſimul in cor, ſine vi, admiſſas; néve majorem copiam ſanguinis, quàm reverâ fit, admitti ſimul dicamus in cor humanum, quod amplius multò eſt, & ampliora habet vaſa; ſtatuamus etiam quatuor tantùm uncias, ſingulis Diaſtolis, admitti.

20. Si ſingulis minutis 75 pulſationes adtribuamus, erunt tantùm 4500 intra horam, & 18000 unciæ ſanguinis intra id tempus tranſmittentur. Nam hîc poſterior numerus oritur ex priori per 4 multiplicato, qui eſt numerus unciarum, ut diximus, ſingulis Diaſtolis, Cor ſubeuntium.

21. Jam verò ſi ſtatuerimus ſanguinem humanum eamdem circiter ſervare proportionem cum pondere hominis, quam in aliis animalibus obſervavimus; cùmque id in quo maxima ſan-

guinis copia invenitur, agnus, nimirum, habeat tantùm vigeſimam ponderis ſui partem; ſequetur in homine 160 libras pondere æquante, ſanguinem non ſuperaturum 8 libras ſive 128 uncias. Quâ ſupputatione admiſsâ, totus ſanguis 140 vicibus intra horam circumagetur, hoc eſt, ferè duabus vicibus intra minutum.

22. Plerique alii Anatomi ſtatuerunt dimidiam unciam ſummùm, ſingulis Diaſtolis cor influere, & copiam ſanguinis in corpore humano eſſe inter 15 & 25 libras. Sed modò adlata ſupputatio, ut adcuratior eſſe videtur, ita duobus humani corporis phænomenis explicandis inſervire poteſt, quæ alioqui vix poſſunt expediri. Primum eſt ſubita refectio, quam ex liquidis alimentis percipimus, quæ breviſſimo tempore per omnes venas diffundi videntur, præſertim ſi tenuiora ſint: ut vinum, quo hauſto, ſi generoſius ſit, intra minutum, nos totos calefieri ſentimus. Alterum eſt, de quo ſuperiore Capite diximus, Urinæ ſubita ſecretio, quæ fieri non poteſt per alia vaſa, niſi quæ ad Renes pertinent, hoc eſt, per arterias emulgentes; per quas tamen tanta copia liquoris, & tam exiguo tempore ad Renes ferri nequit, niſi totius ſanguinis circulatio celerrima ſit. Addere poſſumus Chyli in Ubera nutricum tranſitum, quem eò deferri, niſi per arterias, non poſſe hinc adparet; quòd nulla ſint peculiaria vaſa quibus ex ſtomacho in Mammas vehatur, & quem tamen celerrimè illuc ire experientiâ conſtat.

23. Hinc

23. Hinc jam intelligemus unde Arteriarum oriatur pulſus, cùm enim ex Corde in Aortam effundantur aliquot ſanguinis unciæ, tantus ſanguinis adfluxus, undæ inſtar, ex ejus trunco ad ramos omnes ſubitò fertur. Poſtquàm verò unâ Syſtole expulſus ſanguis ad extremos ramos arteriarum pervenit, aut etiam antequàm eò pervenerit ſequitur altera unda, quâ inflatur iterum arteria, & porrò

——— undâ impellitur unda.
Urgeturque prior veniente, urgétque priorem.

24. Præter vaſa, in humano corpore à Veteribus deprehenſa, & quæ oculis etiam incurioſis conſpicua ſunt; hoc ſæculo Anatomi, cùm alia multa, tum *Ductus Lymphaticos* invenerunt; qui tenuiſſimis membranis conſtant, valvulis referti ſunt, originémque è glandulis ducunt, ex quibus aut in venas ſanguineas, aut in lacteas, liquorem limpidum vehunt; quo fortè craſſior æquo ſanguis, aut chylus adtenuatur. Cùm ſint inventu difficiles, nec ſemper eadem ratione per membra animalium ferantur, nondum ſatis plenè Anatomis innotuiſſe videntur. Ideóque non opus eſt ut prolixiùs de iis, in hoc Phyſicæ Compendio, agamus.

CAPUT IX.

De Sanguificatione, Nutritione & Calore Animalium.

1. POſtquàm egimus de ſanguinis in Animálium corpore circulatione, de ejus formatione paucis etiam dicendum eſt. Norant quidem Veteres ex alimento ſanguinem formari, ſed quâ ratione id fieret, aut quibus viis in eum perveniret alimentum concoctum ignorabant; quæ omnia recentiorum Anatomorum felicior induſtria retexit.

2. Poſtquàm cibus in ſtomacho ſatis concoctus fuit, & in liquorem redactus, quamquam craſſiorem, in inteſtina decidit; quæ ſi totus præterlaberetur, nullâ ſui parte in Animalium corpore relictâ, prorſus inutilis eſſet. Sed cùm ſint in eo tenuiores partes, & craſſiores dumtaxat egerantur, ex tenuioribus fit liquor candens, lactis inſtar; qui *Chylus* dici ſolet, & quo admiſſo ſanguis augetur, animálque alitur & vegetatur. Veteres exiſtimabant Chylum ex inteſtinis extremis Venæ Cavæ ramulis adtrahi, quibus propterea vim exſugendi tribuebant. Deinde, ut opinabantur, Chylus ad Jecur ferebatur, à quo etiam adtrahebatur, atque in ſanguinem colore rubro cum eo communicato, mutabatur. Sed quamvis magno ſupercilio hæc adfirmarentur, cùm per ſe abſurda, tum etiam experientiæ contraria erant.

3. Ita-

3. Itaque ut ductus, & motus Chyli meliùs cognoſcerentur, inſtituta eſt Animalium vivorum diſſectio, & Canibus datus eſt copioſus cibus; ut poſtquàm eum concoxiſſent, in ſpirantibus viſceribus quæreretur Chylus. Hac arte *Caſparus Aſellius*, Cremonenſis, invenit venas lacteas per Meſenterium, inter Venæ Cavæ ramulos, ſparſas, & quarum extremitatesad inteſtina pertinent, unde in eas Chylus ingreditur, In iiſdem ductibus, deprehenduntur etiam Valvulæ, per quas licet quidem Chylo ab inteſtinis recedere, ſed eò retrogredi vetatur.

4. Paullò poſt *Aſellium*, * *Joan. Pequetus*, Medicus Pariſienſis, medio XVII. ſæculo, invenit primùm à Meſenterio, ſeu à venis Aſellii ductus ferri in amplius receptaculum ſubjectum, in quod vehitur totus Chylus. Vidit deinde ex eo receptaculo ſurſum per Thoracem ad Subclavias Venas ſerpere alios ductus chyliferos, per quos Chylus ſanguini adfunderetur. Utrumque hoc inventum eſt ab eo, dum circa motum cordis occuparetur, nec tale quidquam animo verſaret. Exemtis enim viſceribus, cruoréque abſterſo, conſpicuus fuit lacteus liquor, & candicantis Thoracis ductus; quos ulteriùs ſequutus circa Diaphragma & Meſenterium adnexos eſſe deprehendit.

5. Ut, inventis Chyli ductibus, quam in partem ferretur ſciremus, hoc artificio uſus eſt *Pequetus*. Subclavias venas, ſub eo loco quo ſanguinem in Cavam effundunt, ligari oportet, ut ſubjectus liquor ad ſuperiora tranſire non

 poſ-

* *Vide Pequeti Experim. Anatomica nova Pariſ. ann. 1651. edita.*

poſſit. Deinde aperto dextro Cordis ventriculo, per eum emittitur omnis ſanguis, qui cis vinculum erat, purgatúrque diligenter ſpongiis admotis. Tum premuntur lacteæ venæ, digitos ſurſum ducendo, per receptaculum ad ductum thoracicum, qui juxta vertebras adſcendit. Paullatim ea vaſa exhauriuntur, & ita Chylus ad Cor fertur, ut totus in cavitatem dextram cordis incidat. Unde colligere neceſſe fuit chylum ex inteſtinis lacteas venas Aſellianas ſubire, deinde in receptaculum *Pequeti* ferri, poſtea ex eo, per Ductum Thoracicum, adſcendere in Subclavias Venas, per quas in Cavam ac tandem in Cor vehitur.

6. Cùm hi ductus in Canibus tantùm conſpecti eſſent, dubitabant nonnulli an ſimiles in hominibus invenirentur; quòd in Cadaveribus humanis inveniri, aut ſatis diſtinctè demonſtrari non poſſent, quia ea paucis horis poſt paſtum aperiri oportuiſſet, quo tantùm tempore turgent chyliferi ductus. At non multò poſt edita Pequeti inventa, contigit Lutetiæ * duos milites ebrios ſtrictis gladiis certare; quorum alter graviſſimè vulneratus à concurrente plebe ad Chirurgum delatus eſt, ubi antequàm curari vulnus poſſet, interiit. Chirurgus cadavere ſervato, & paullò poſt diſſectione ejus inſtitutâ, chyliferos ductus manifeſtò pluribus oſtendit, chylóque exhauſto in receptaculum lac immiſſum eſt, quod haud aliter ac chylus per eoſdem tubos delatus ex ventriculo dextro cordis effluxit.

7. Hinc

* *Jac. Rohaltus in Phyſ. P. IV. cap.* 21.

7. Hinc manifeſtò liquet Chylum non admiſceri ſanguini in Jecinore, ut exiſtimabant temerè Veteres, nec proinde Jecur eſſe ſanguinis Officinam, quod jam ex ejus viſceris deſcriptione ſatis collegimus. Ipſa etiam exſugendi facultas inanis planè eſt, cùm liqueat ex lacteorum vaſorum diſpoſitione Chylum ſponte ſuâ ea ſubire, & cùm ingreſſus eſt, non poſſe regredi; quo fit ut novo liquore priorem perpetuò impellente, ſanguini indeſinenter adfundatur. In hiantia, effluxu prioris liquoris, vaſa pondere ſuo, & mobilitate liquoribus omnibus communi fertur Chylus, ſine ulla adtractione; & cùm redire ingreſſus nequeat, ulteriores valvulas impellit, quibus omnibus ſuperatis, in ſanguinem cadit.

8. Chylus eo modo in ſanguinem delatus materiam, quâ augeatur, perpetuò ei præbet; alioqui brevi exhauriretur, tranſpirationibus perpetuis corporis Animalium. Antequàm quomodo in ſanguinem converti poſſit Chylus inquiramus, ſanguinis jam formati tradenda eſt brevis deſcriptio.

9. Sanguis, diligenter Microſcopii ope inſpectus, conſtare deprehenditur tribus partibus. 1. Eſt ſerum aqueum, quod conſtat particulis polygonis & pellucidis: 2. Sunt variæ fibræ, ſeu particulæ fibroſæ admiſtæ: 3. Globuli rubri. Sed quia in ſanguine ex vena emiſſo & coagulato, fibroſa ſubſtantia partim rubris particulis eſt intertexta, maſsámque concretam cum iis conficit; partim in ſero aqueo diſſoluta eſt; ideò olim in ſanguine purpureum dumtaxat liquorem, & pellucidum aqueum eſſe exiſtimabant.

Sed

Sed ubi Microſcopium adhiberi cœpit, fibroſa ſubſtantia inventa eſt.

10. Ut autem cognoſcamus, quanta ſit horum trium in ſanguine copia, hoc inſtitui poteſt experimentum. Libræ aquæ calidæ tantùm ſanguinis ex aperta vena proſilientis adfundi ſinamus, ut aquam pondere unciarum trium & drachmæ unius augeat. Deinde hic ſi per chartam percoletur, in charta manebit craſſioris & concreti ſanguinis uncia dimidia cum drachma una. Subſtantiæ verò aqueæ, leni deſtillatione in vas ſubjectum delapſæ, erunt libra una, ſex unciæ & drachmæ ſex. Subſtantiæ verò fuſcæ erunt drachmæ duæ, cum ſemiſſe. Itaque aquæ drachmæ tres cum dimidia in auras abire videntur, aut in charta, dum percolatur, hærere. Quia tamen rubris globulis videtur adhuc admiſta eſſe ſubſtantia illa fibroſa, maſſa ſanguinea quæ ſupereſt, iterum eſt tepidâ aquâ diluenda, deinde percolanda; ac tandem, poſt lenem exſiccationem, ſanguineæ tincturæ ſupererunt drachmæ duæ & aliquot grana. Unde colligere eſt vix duodecimam eſſe in ſanguine rubicundæ materiæ partem, eúmque potiſſimùm ſeroſis & fibroſis particulis conſtare. Hoc autem experimentum, in ſanguine hominis, plenâ valetudine utentis, ſumtum eſt.

11. Cùm hæc ſit ſanguinis natura, intelligere eſt Chyli maximam partem in ſerum & fibroſam ſubſtantiam abire; exiguam verò in rubras particulas converti, quod videtur variis coctionibus fieri. Sic in pulli formatione, obſervamus fuſcum primum liquorem cerni,

cerni, qui paullatim, dum coquitur, rubrum colorem induit. Aliquando unà cum ſanguine * erupit ex apertis venis manifeſtus Chylus, aliquot horis poſt paſtum; unde liquet non unam circumactionem requiri, ut ſanguinis induat ſpeciem.

12. Ut ſanguinis natura pernoſcatur, etiam arte Chymicâ ad examen revocandus eſt, † quod fecerunt viri docti, qui in eo per deſtillationem Chymicam duo eſſe ſalium genera, & duo olea animadverterunt. Eſt nimirum ſal volatilis, & ſal fixus ad marini naturam maximè accedens. Hæc autem ſimul miſta variè ſanguinem temperant, pro varia eorum proportione. Sanguis etiam, eadem de cauſa, variè admiſto Chylo adficitur; quod pluribus experimentis deprehenſum eſt. Atque hinc fortè maxima morborum oritur pars.

13. Nunc ut ad *Nutritionem* veniamus, & ordine progrediamur, ante omnia in perfectioribus animalibus cibus ore manditur, ſeu dentibus conteritur; quod dum fit, ſalivâ aliquatenus miſcetur & maceratur. Deinde in ſtomachum cadit, ubi concoquitur; coctúſque in inteſtina delabitur, per Pylorum, ſubtilioréſque ejus partes Venas Lacteas ſubeunt; unde in ſanguinem eâ viâ, quam diximus, feruntur.

14. Quærunt Phyſici quâ ratione in ſtomacho concoquatur cibus, & Veteres quidem fieri hoc calore dicebant; ſed cùm Piſcium ſtomachus nullo calore ſenſibili præditus ſit, &

* *Vide Act. Philoſ. Lond. anni 1665. Menſe Novemb. Num. X.*

† *Vide R. Boylai appar. ad Hiſt. ſanguinis.*

& tamen cibos non minùs concoquat, alia ejus rei quærenda fuit cauſa. Videmus etiam quotidianâ experientiâ multum abeſſe, ut quod acerrimo calore coquitur, æquè celeriter diſſolvatur, ac quod in animalium ſtomachum demittitur. Canes oſſa dentibus comminuta, & deglutita intra aliquot hòras concoquunt, quæ vix aliquot diebus, in olla coctâ, in pultem abeunt.

15. Veriſimilius ergo eſt fermentis nonnullis eam fieri diſſolutionem, cùm conſtet variis liquoribus corpora etiam ſolidiſſima diſſolvi. Poteſt primùm aliquid ad concoctionem conferre ſaliva, quæ eſt aliquot ſalinis particulis prægnans. Deinde cùm in ſtomacho humano ſint glandulæ, ut diximus, cùm de Gallinarum ventriculis ageremus, quæ liquorem ſpirituoſum evomunt; credibile eſt eo liquore ciborum particulas diſſolvi, atque in pultem ſubalbam converti.

16. Cùm ſanguis humanus plenus ſit ſale volatili, ſpirituoſiſque oleis, quæ facillimè inflammantur; credibile eſt ſubtiliſſimas horum partes, arteriis in ſtomachi glandulas delatas, & cibo miſtas brevi tempore eum diſſolvere. Quod tamen ut certò adfirmari poſſet, indigeremus variis experimentis, circa eas ſanguinis partes ſumendis; quæ interea dum ſumantur, ne conjecturæ plenum adſenſum præbeamus cavendum erit.

17. Non opus eſt hîc repetamus quâ viâ feratur in venas Chylus, ſed cùm unà cum ſanguine per totum corpus agatur, eum in venis, in quas varia ex variis glandibus incidunt fer-

fermenta, coqui dubium non eſt. Dum autem ita ſanguis per corpus fertur, fieri non poteſt, quin variæ ejus particulæ carnibus aut oſſibus adhæreant, eorúmque molem exſiccatæ & induratæ augeant, niſi carnes & oſſa aliunde minuantur. Atque hoc eſt, quod *Nutritio* dici ſolet, quæ quando copioſior eſt, augmentum corpori parit.

18. Ut initium faciamus à primis Animalis exordiis, dum in Ovo latet, videtur quidem potiſſimarum ſaltem partium rudimenta habere; ſed cùm ea tenuiſſima ſint & mollia, aut, ſi velimus, ſubtiliſſimarum membranarum inſtar, quæ ſubeuntibus novis particulis conſpicuæ fiunt; nutritio prima fœtûs nihil aliud eſſe videtur, præter acceſſionem particularum vitelli ovi, quæ ſacculos membranaceos inflant, & diſtendunt. Deinde dum ſuccus ille, calore matris agitatus, tenuiſſimos illos meatus pererrat, partes quædam ejus hîc illic, pro ratione porulorum quibus excipiuntur, hærent, quo fit ut augeatur moles fœtûs. Poſtea perpetuâ coctione, acceſſionéque variorum ſalium, partes quædam indureſcunt, fiúntque inſtar muſculorum, variis fibris conſtantium, deinde muſculi indurati oſſeam naturam adquirunt.

19. Hinc in fœtu * quinque, vel ſex hebdomadum, muſculis oſſa mollitie non cedunt; cúmque iis ſint tendonibus adnexa, nihil videntur eſſe præter tendonum adeóque muſculorum continuationem, quæ induruit paullatim. Nec ſanè cartilagines & membranæ, ſeu tendineorum

* Vide *Oſteologiæ* Compendium Gallicè editum Lutetiæ anno 1690.

rum filamentorum expanſiones, ut oſſium duritiem contrahant ineptæ ſunt, & ſæpe in oſſa reverâ mutantur. Non raró Aorta circa cordis baſin, non in Cervis modò & Bobus, ſed etiam in Hominibus ætatis provectioris, oſſea deprehenditur.

20. Fœtu jam eò uſque adaucto, & effícto, ut oſſa duritiem aliquam contraxerint, poteſt conſiderari Nutritio ratione carnium & oſſium. Ad carnem quidem quod adtinet, reliquáſque molliores corporis partes carni intertextas, nutritionem ejus ſanguinis operâ fieri Veteres & Recentiores conſentiunt; ſed non eſt una eorum circa rationem, quâ fit, ſententia.

21. Veteres exiſtimabant ſanguinem, poſtquàm ad extremos & tenuiſſimos venarum pervenerat ramos, iis egredi mutarſque veluti in rorem, qui denſatus inſtar glutinis fieret; ex quo glutine ſingulæ corporis partes ad ſe id adtraherent, quod ſibi quibuſque conveniret, idque in ſubſtantiam ſuam commutarent. Itaque, ſi iis credimus, caro ad ſe adtraheret quod alendæ carni aptum eſſet, oſſáque ſimiliter, adtractúmque in carnem & oſſa converterent, *virtutibus*, ut loquebantur, *adtractricibus*, & *adſimilatricibus*.

22. Verùm cùm hæc opinio contraria ſit circulationi ſanguinis, certiſſimè demonſtratæ, ſi nihil aliud eſſet, rejicienda foret. Sed præterea nullo modo oſtendit quâ ratione fiant eæ mutationes in ſanguine; & virtutes neſcio quas, quæ intelligi nequeunt, fingit; adeò ut adcuratiùs philoſophantibus nullâ ratione ſatisfacere poſſit.

23. Mul-

23. Multò convenientior eſt rerum naturæ eorum ſententia, qui exiſtimant ſanguinem in corde rariorem factum, & magno impetu in arterias erumpentem, quaquaversùm niti iis egredi, adeóque per poros, ſi qui pateant, elabi. Cùm autem pori arctiores ſint, quàm ut liberè per eos quaquaversùm ſanguineæ particulæ poſſint moveri, certâ dumtaxat viâ quâ porus patet progrediuntur; & dum alias aliæ proximè ſequuntur; continuæ fiunt, fibrámque formant, aut fibræ partem.

24. Oſſa verò aluntur; admiſſis in poros particulis ſanguinis durioribus ac minùs flexilibus, quales ſunt ſalinæ, quas ei ineſſe obſervavimus. Aliquando in animalium recens mortuorum fractis oſſibus, inventæ ſunt guttulæ ſanguineæ; unde colligere licet per oſſium poros ſanguinis partes meare. Deinde arte Chymicâ reſolutis oſſibus, animadvertimus præter phlegma & oleum fœtidum, multùm ſalis volatilis ex iis elabi; remanente capite mortuo, quod craſſius ſulfur, & ſalem fixum complectitur. Itaque credibile eſt ſanguinis particulis ſalinis, ſulfure irretitis, potiſſimùm oſſa conſtare, adeóque ejuſcemodi particulis ali.

25. Si quis quærat, quis ſit ergo medullæ in oſſibus uſus, quoniam iis alendis non inſervit? reſpondent medullam eſſe oleoſam ſanguinis partem puriſſimam, veſiculíſque tenuiſſimis incluſam, cujus eſt duplex uſus. Primum à ſanguine in circulum acto reſorpta, ſalem qui in eo eſt, ne nimis acris ſit, obtundit, ut ſit omni pinguedine, & fluidiorem ſanguinem reddit. Secundò medulla, dum oſſium poros variè permeat im-

impedit quominùs fragilia ſint, ut eſſent, ſi planè ſicca forent, nulláque pinguedine imbuta. Sic arundines, quibus ſcipionum inſtar utimur, oleo incoquuntur ut flexiliores ſint; alioqui nimis rigidæ, præ ſiccitate, facillimè frangerentur. Hoc autem animalium oſſibus planè neceſſarium eſt, ne oneribus, quæ ſuſtinere oportet, frangantur.

26. Eadem hypotheſi, facilè explicatur calli, qui oſſibus adnaſcitur, generatio, nempe, partes ſalinæ & oleoſæ, quibus pori oſſium permeantur, quando per ductus ſolitos ferri non poſſunt, & oſſa æqualiter augere, in effracta parte, quâ egreſſus patet, hærent, & inæqualem callum generant.

27. Si dum nutritione adduntur carni & oſſibus partes, nihil ex animalium corpore elaberetur, aut minor copia particularum abſumeretur, quàm accedit; creſcerent mirum in modum, & perpetuò. Sed cùm corpus poris ſit refertum, ut vel ex ſudore conſtat, & calore perpetuo agitetur; in auras abeunt innumeræ ſubtiliores partes, quæ ad extremam cutem accedunt, quibus fit ut incremento imponatur modus. Tenerâ ætate, dum plures accedunt partes, quàm abeunt; creſcunt animalia; cùm verò totidem abeunt ac ſubeunt, eodem in ſtatu manent; ſed ſi contingat plures egredi quàm ſuccedere, ut fit morbis & ſenectute, decreſcunt.

28. Præter calorem, quem motu vehementiore, aut in Sole poſiti, aut ad ignem accedentes ſentimus; eſt alius conſtans ac perpetuus, qui *naturalis calor* dici ſolet. Hic ſi exſtinguatur,

tur, actum eſt de tota Animalis Oeconomia, adeſtque eo deſtitutis mors præſentiſſima.

29. Videtur is Calor oriri ex motu ſanguinis, non eo dumtaxat quo à corde ad extrema tota ſanguinis fertur moles, ſed potiſſimùm vario motu ſingularum ejus particularum; quæ dum quaquaversùm agitantur, commovent vicinas nervorum fibras, & caloris ſenſationem, in Mente noſtra, procreant. Is autem motus ſanguinis videtur oriri ex miſtura variorum fermentorum, quæ ſanguini illabuntur, ex Glandibus plurimis. Sic videmus oleum Tartari, & oleum Vitrioli miſta vehementer agitari, atque ita incaleſcere, ut liquor iis conflatus efferveſcat, & tangentium manus calefaciat. Nonnulli ſanguinis, ut diximus, fermentationem potiſſimam in corde fieri opinantur, atque inde calorem in reliqua membra manare, ſed res difficultate, ut oſtendimus, non caret.

Caput X.

De Animalium Senſibus & Motu.

1. CUm de Nervis ageremus, diximus eos videri ex arteriis deſinentibus in eaſdem glandulas, ex quibus Nervi originem ducunt, trahere ſubtiliſſimas ſanguinis partes, quæ *ſpiritus animales* vulgò dici ſolent. Obſervavimus etiam Nervos, ſpiritibus animalibus turgentes, poſſe eſſe inſtrumenta ſenſuum; ſed res eſt nunc copioſiùs diducenda, cùm ad Animalium cognitionem pertineat.

2. *Sen-*

2. *Senſus* ſummatim ſpectatus nihil aliud eſt, præter *ſentiendi facultatem*; quæ prout variis organis utitur, varia ſortitur nomina. Scholaſtici propterea aiunt eſſe ſenſum *internum*, quem *communem* etiam vocant, & ſenſus *externos*, ſeu *particulares*. Hiſce volunt ſenſationes ad illum internum & communem deferri, qui eas diſcernat. Sed, ut diximus, eſt unica facultas quæ variis utitur organis. Una enim in nobis eadémque Mens ſentit quod auribus, oculis, naribus, tactu, & viſu ad eam defertur, ut in *Pneumatologia* oſtendimus.

3. In unaquaque ſenſatione, tria diſtinguenda ſunt: 1. eſt *actio* objecti in corporis noſtri organa. Exempli causâ, ante ignem ſedemus, calorémque ſentimus; primùm, ea in ſenſatione, conſiderandus particularum ignis adpulſus ad corpus noſtrum, quod iis adficitur; 2. Eſt *paſſio* organi. Sic corpus movetur particularum ignis adpulſu: 3. Moto organo, *percellitur Mens*, ſentítque corpus ſuum adfectum fuiſſe.

4. De hac poſtrema ſenſationis, ut ita dicam, parte, non eſt hîc agendi locus; ad Pneumatologiam ea, potiùs quàm ad Phyſicam, pertinet. Sed de duabus prioribus dicendum nobis eſt, quæ ad ſolum Corpus ſpectant. Ante omnia obſervandum, quamvis ſenſus quinque ſoleant numerari, quos ante diximus, omnes ad unum poſſe referri; *Tactum* nimirum, nullum enim objectum corpus noſtrum adficit, niſi Tactu, ut poſtea de ſingulis oſtendemus. Sed ut organa diſtinguerentur, Tactus partibus omnibus corporis adtributus eſt, quæ admoveri ſuperficiei objecti poſſunt, & in pelle propriè ejus

ſe-

ſedes conſtituitur. Verùm ſi pro organis diſtinguendi erant ſenſus, plures fortè fuerant conſtituendi, plura enim ſunt quibus ſentimus. Exempli causâ, fames & ſitis ſunt ſenſationes vehementes, quæ ſua habent organa: ac proinde potuere ſenſum ſingularem, aut etiam geminos facere. De ſingulis tamen paucis agemus, quia ſunt plurima circa hæc cognitione digniſſima.

5. Ut à *Viſione* initium faciamus, & ab oculo, qui ejus organum eſt, ordiamur, ſic ab Anatomis deſcribitur; quatenus quidem hoc ad inſtitutum noſtrum, viſionem, nempe, pertinet. Primam ſe conſpiciendam præbet *Tunica cornea*, quæ pellucida eſt, & ad latera videtur alba. Proxima ſequitur *Tunica uvea*, quæ pertuſa eſt, eâ parte quæ *pupilla* dicitur. Circa hanc Tunicam eſt humor, qui *aqueus* vocatur, quòd aquæ ſpeciem referat. Poſtea occurrit corpus pellucidum, lenticularis figuræ, *ciliaribus ligamentis* ſuſpenſum, quod dicitur *humor cryſtallinus*, éſtque paullò convexior quâ parte in caput obverſus eſt, quàm quâ pupillam reſpicit. Ponè humorem cryſtallinum oculus plenus eſt humore viſcido, memoratis limpidiore, & craſſiore quidem aqueo, ſed tenuiore cryſtallino; qui humor dicitur *Humor vitreus*. Fundum verò oculi eſt ſtratum tenuiſſimo rete, quod conſtat nervi optici filamentorum texturâ, quæ *Tunica retina* vocatur.

6. Si nervi optici intra Cranium inſpiciantur, accedere ad invicem cernuntur, & plerumque tunicâ ſaltem uniri; deinde iterum ſejungi, & tenuiſſimis filamentis per cerebrum ſpargi. De

iis plura diximus, cùm de Piſcibus, in quibus maximè ſunt conſpicui, ageremus.

7. Jam ut paucis dicamus quomodo fiat viſio, ante omnia obſervandum nullam poſſe fieri, niſi ope *luminis*, cujus naturam & phænomena cùm nondum explicuerimus, adcuratè hac de re hîc agere non poſſumus. Satis erit, ſi dicamus radios luminis à ſuperficie corporum ad oculos noſtros pertinentes, tunicas humoréſque pellucidos variè permeare, ut videmus radios in vitrum incidentes non eodem modo id pertranſire. Qui ad perpendiculum, hoc eſt, in mediam pupillæ partem, rectà incidunt, ii fundum oculi rectà petunt; ſed qui obliquè pupillam ſubeunt, per tunicas, humoréſque refringuntur, adeò ut non rectà ad fundum perveniant; quod ex refractionum Legibus, quas tradere hîc non poſſumus, ſatis conſtat. Hinc fit ut radii varii in Retina coëant, pro eorum refractionis ratione. Radii autem, dum motu ſuo varias partes Retinæ concutiunt, fila nervi optici movent, motúſque ille ad cerebrum pertinet; ut videmus chordas muſici inſtrumenti, ſi tenſæ ſint, non poſſe in extremitatibus moveri, quin motus ille cum totis chordis communicetur. Ex occaſione autem ejuſmodi motûs, ad cerebrum pertinentis, excitatur in Mente noſtra idea objecti, quo organum perculſum fuit, & ſic peragitur viſio. Verùm hîc ſpectamus dumtaxat quæ in corpore fiunt.

8. Cùm autem notum ſit objecta omnia, è regione oculis noſtris oppoſita, non ſemper, aut non æquè diſtinctè cerni, quærendæ ſunt ejus rei rationes. 1. Objecta nimiæ tenuitatis non

non reflectunt ad oculos noſtros ſat multos radios, ut retinæ filamenta moveri poſſint, ideóque non cernuntur. 2. Objecta nimiùm remota, à quibus quidem ſat multi reflectuntur radii, niſi ſint lucida, fugiunt oculos noſtros; quia eorum radii intercipiuntur variis lucis motibus, aut impulſionibus, aut opacis corpuſculis aëris. Sed lucida tantâ vi radios pellunt, ut omnia illa impedimenta ſuperent. 3. Quò remotiora ſunt objecta, eò pauciores radios ad oculos noſtros pertingentes emittunt, ideóque eò minora videntur. 4. Quò plures radios mittunt, eò vividiora cernuntur, præſertim ſi radii vehementiùs impellantur; quo fit ut nonnullorum corporum, ut Solis, non poſſimus lucem ſuſtinere, propter concuſſam æquo vehementiùs Retinam. 5. Minùs verò lucida corpora, aut etiam planè opaca, pro copiâ radiorum, eorumdémque vehementiâ, clariùs aut obſcuriùs cernuntur.

9. Diximus radios ex partibus ſingulis objectorum oportere in Retina colligi, eóque fit ut ſit ſenſatio & diſtinctior & vividior, quando ſingula objecti puncta reflexis radiis Retinam adficiunt. At ſi contingeret Radios colligi ultra Retinam, vel citra, aut nullo modo cerneretur objectum, aut confuſius eſſet; citerioribus enim radiis Retina nullo modo concuteretur, ulterioribus verò molliùs & confuſiùs.

10. Si rigidis eſſemus oculis, qui nullomodo flecti poſſent, nihil videremus, ſaltem diſtinctiùs, niſi quod certâ diſtantiâ à nobis remotum eſt; ita ut radii ex eo corpore reflexi, & in oculo refracti, in Retina coëant; rationes

 enim

enim opticæ certam diſtantiam poſtulari oſtendunt, ſi eodem in ſtatu maneat oculus. Sed ita oculos habemus, ut planiores, aut convexiores fieri poſſint, ut ex variis diſtantiis radios æquè colligant.

11. Quando ergo cupimus cernere objectum, quod, pro ſtatu ordinario oculi, remotius eſt, quàm ut diſtinctè perſpici poſſit, ſunt quatuor *muſculi recti*, quibus oculus fundum verſus contractus planior fit; quò retina ſat vicina fit cryſtallino humori, ut in eam incidant conjunctiones radiorum, ex ſingulis punctis objecti reflexorum. Si verò cupiamus objectum æquo propiùs luſtrare, oculus fit longior ſeu convexior duobus *muſculis obliquis*, quibus involvitur. Tum diſtantia quæ eſt inter humorem cryſtallinum & Retinam ſatis magna fit, ut radii ex objecto proximè in oculum incidentes, colligi poſſint in punctum Retinæ. Atque hoc ſemper fit, niſi objectum fit prorſus oculis adpoſitum, quo ſitu conturbatur planè viſio.

12. Hoc quoque animadverſione eſt dignum, pupillam dilatari aut contrahi poſſe, prout neceſſe eſt. Si ſimus in loco lumine prorſus illuſtrato, contrahitur; ſi in loco obſcuriore, dilatatur; quo fit ut ſubita lux oculos aliquamtiſper hebetet, & è loco illuſtrato in obſcurum tranſeuntes, veluti cæcutiamus. Nempe, ubi eſt ingens lucis copia, tantâ vi pupillam ſubit, & in Retinam incidit, ut hanc in interiora capitis pellat, quo in ſtatu oculus fit longior & contractior pupilla; ubi verò eſt lux tenuior, oculus in ſtatum ſuum redit, & dilatatur pupilla, ut quidquid eſt radiorum colligat.

13. Cùm

13. Cùm radii lucis refringantur ex aëre in oculum incidentes, ut ſolent cùm ex medio rariore in denſius incidunt; non idem fit in animalibus in aqua viventibus, quod in iis quæ in aëre degunt. Radii enim ex aëre in humorem aqueum incidentes refringuntur neceſſariò, quod non fit quando ex aqua, in qua natant Piſces, in aqueùm eorum humorem incidunt. Itaque non poſſent colligi in eorum Retina, niſi huic incommodo obviam iſſet Naturæ Opifex; qui propterea iis dedit convenientiſſimum humorem cryſtallinum, qui pænè ſphæricus eſt, cùm in nobis ſit lenticularis.

14. Quæri ſolet, quare ſenes objecta propiora confuſiùs cernant? Quod fieri credibile eſt, quia cùm ſenes plerique macilentiores fiant, & ſicciores, oculi eorum ita contrahuntur ut minùs ſint convexi, & aliquantò latiores, quàm quando minùs provectæ ætatis erant. Ea autem diſpoſitio oculorum non patitur radios, ex objecto propiore profectos, in Retina coire. Quâ de cauſa, id objectum confusè vident, nec quidquam cernere poſſunt diſtinctè, niſi ſit in poſtulata diſtantia; quamquam enim oculi contrahi aliquatenus poſſunt, in organis ſiccioribus, ac proinde durioribus, tanta mutatio fieri nequit. Hinc etiam intelligimus, quare ſenes perſpicillis indigeant; quod enim in oculis earum fieri nequit, id fit ope perſpicilli. Radii, ſcilicet, qui nimis divergebant, quàm ut in ſenum Retina colligi poſſent, convergentiores ope vitri convexi fiunt; ac proinde ita incidunt in oculos, ut in Retina conjungi facilè queant.

15. Cùm verò nonnulli naturâ habeant oculos longiores & convexiores, quàm alii; diſtantia, quæ interjacet inter humorem cryſtallinum & Retinam, major eſt ſolito; quo fit ut remotiora objecta, æquè ac alii, cernere nequeant, Radii enim ex iis profecti, antequàm Retinam attingant, coëunt, atque iterum ſejuncti diſſipantur.

16. Multa alia de viſione proponi ſolent, ſed quæ non poſſunt in hoc Compendio expediri; ſatis erit ea principia poſuiſſe, quæ viam muniant reliquis intelligendis. Qui plura volent, poterunt inter alios adire *Jac. Rohaltum*, qui ad calcem I. Partis Phyſicæ prolixè hac de re egit.

17. Quæ hactenus diximus ad actionem objecti in oculos dumtaxat pertinent. Hoc autem ad plenam ſenſationem non ſufficit, cùm videamus homines cæcos, in quorum oculis nullum vitium deprehendi poteſt. Poſtquàm radii in Retinam inciderunt, eámque commoverunt; motum illum oportet ad cerebrum uſque pertinere, ut fiat ſenſatio. Sed ad quam partem neceſſe ſit motum illum pervenire, & ubi deſinat, hactenus inveniri non potuit. Alii *Glandulam Pinealem*, ſive *Conarion*, eam eſſe partem judicarunt; quòd unica ſit, & faſciculus nervorum opticorum non procul ab ea ſit. Alii *Medullam Oblongatam*, quæ unica etiam eſt, & in quam nervi in ſpinam dorſi deſcenſuri collecti ſunt. Sed hæ ſunt meræ conjecturæ, & nulla pars eſt cerebri, in quam omnia nervorum paria ita concurrant, ut poſſit omnium ſenſationum particeps eſſe, earúmque veluti commune centrum

dici.

dici. Præſtat itaque fateri, poſtquàm intra cranium ſenſationum motus perſequuti ſumus, in tot vias ſpargi nervos, ut errore viarum confundamur.

18. Hinc quoque colligere eſt non facile eſſe dictu quare quod geminos oculos ferit, ſimplicem efficiat in cerebro ſenſationem; putabant enim Veteres Senſum illum communem, utriuſque oculi impreſſionem ſentire; alii neſcio quæ fila nervorum *ſympathetica* finxerunt, quæ tandem utrimque coirent, & unam imaginem in cerebro efficerent. Sed ſenſus ille communis merum eſt commentum, neque in unum ita uſquam coëunt nervorum opticorum filamenta. Digna tamen eſt quæ hac de re legatur nova theoria viſionis, * *Guilielmi Brigs*, ut & ejus † *Ophthalmographia.*

19. Gravis etiam eſt difficultas in invenienda cauſa multiplicis judicii, quod à nobis fertur de Objecto ſenſationis extra nos poſito. Vidimus enim ſenſationem, quæ *Viſio* dicitur, nihil eſſe præter commotionem cerebri, aut nervorum ſaltem opticorum, qui ex cerebro originem ducunt. Motu autem illo excitatur 1. imago Menti obverſans: 2. illi imagini ſimile quidpiam extra cerebrum noſtrum eſſe judicamus: 3. de ejus diſtantia & magnitudine judicium ferimus: 4. colorem aliquem ei adtribuimus.

20. I. Quis nexus eſt inter motum cerebri, & imaginem quam videmus? quæ ſimilitudo motûs nervulorum, & innumerarum omnis generis imaginum, quæ nobis obverſantur? Attamen

* *In Act. Anglicanis. Ann. 1682. num. 6.*
† *Edita primùm anno 1676. & deinceps aliquoties.*

men conſtat, modò organa rectè diſpoſita ſint, & lux ſplendeat, radiis in oculos admiſſis, omnia quæ nos ambiunt à nobis cerni; niſi propter tenuitatem aut diſtantiam, nullos ad nos remittant radios. Rem novimus, ſed ſi verum fateri velimus, modum prorſus ignoramus. Qui Deum hoc in negotio interponunt, quo volente & cognoſcente, motus cerebri objecta menti offerant, rem incompertam adfirmant, & novas difficultates prioribus addunt.

21. II. Quæritur, cùm motus ſit in cerebro, & idea rei, quæ extra nos eſt, obverſetur Menti, quî fiat ut motum illum cerebri non ſentiat; neque ideæ adhæreat, ſed illico extra corpus Archetypum ideæ, quâ percellitur, quærat? Ad prius quidem quod adtinet, videtur eſſe naturæ Lex, ut hoc ita fiat; motum, nempe, cerebri non animadvertamus, ſed ex ejus occaſione, objectum à quo excitatus eſt. Quomodo autem ea Lex exſequutioni mandetur neſcimus. Ad poſterius verò quod ſpectat, videmur naſcentes, cùm objecta externa nobis ſe ſe offerrent, conſciíque eſſemus imagines eas, ſine noſtra operâ, in nobis excitari, aut Menti obverſari, neque in nobis ipſis quidquam ſimile ſentiremus; videmur, inquam, judicaſſe ſæpiùs objecta illa, quæ cernebamus, eſſe extra nos. Imò verò ideas objectorum ab iis non diſtinguebamus, ſoláque acriore meditatione deprehendimus res eſſe diverſas. Hinc factum ut quotieſcumque ita percellimur, de re externa ſtatim cogitemus.

22. III. Non modò objecta extra nos eſſe judicamus, ſed etiam quantoperè diſtent à nobis

bis conjicimus; quod fit variis experimentis, paullatim à vitæ initio ſumtis. Cùm vidimus objectum remotum, & ad id primùm pervenimus, de ejus diſtantia fortaſſe vix ullum judicium tulimus; ſed cùm quotidie talia ſumeremus experimenta, tandem conſuetudine illâ factum eſt, ut inciperemus judicia de diſtantia objectorum ferre; ac denique ita adſueti ei rei ſimus, ut illa rapidiſſima judicia, ut ita dicam, vix animadverſione in nos converſâ deprehendere in nobis poſſimus. Non loquemur hîc de menſura diſtantiæ, ſeu de numero pedum, aliarúmque ejuſmodi menſurarum, quam eſſe inter nos & objecta judicamus; pendet hoc ab uſu ejuſmodi rerum, & à judicandi conſuetudine.

23. Si ſint inter objectum, quod potiſſimùm ſpectamus, & de cujus diſtantia judicare volumus, alia objecta; his conſideratis, de ejus diſtantia faciliùs, &, ſi omnia videre poſſumus, tutiùs judicamus. Sed ubi aut omnia non videmus, ut ſi ſit inter Turrem remotam & nos murus interpoſitus; aut nihil cernimus, cujus ope, veluti gradibus, ad objectum remotiſſimum, dimetientes ſpatium interjectum, pervenire poſſimus; tunc difficulter certa judicia ferre poſſumus, imò verò nonniſi caſu verum adſequimur. Judicamus plerumque, exempli gratiâ, Turrem, quæ eſt trans murum, ei contiguam eſſe, & Stellas, cùm fixas, tum erraticas, non eſſe, niſi aliquot miliaribus, à nobis remotas.

24. De Magnitudine objectorum eodem modo judicamus; paullatim, nimirum, experimentis quotidianis magnitudinem objectorum com-

pertam, ſaltem ut videtur, conferimus cum diſtantia comperta; atque inde paullatim, ex iis quæ novimus, ad ea quæ ignoramus judicia ducimus, quæ ſunt fallaciſſima. Ut enim, circa diſtantiam, facilè fallimur: ita etiam fictam magnitudinem objectis tribuimus. Sic poſtquàm Aſtra non eſſe multùm remota judicavimus, perperam non multò majora eſſe quàm adparent cenſemus. Hinc etiam fit, ut orientem Lunam majorem eſſe credamus, quàm cùm eſt in Meridiano; quia cùm videamus magna terrarum ſpatia inter eam & nos, cùm oritur, ſita, remotiorem, adeóque majorem judicamus; quàm cùm eſt in Meridiano, ubi major adparere deberet, quia eſt propior.

25. IV. Colorem etiam, qui eſt modificatio Mentis noſtræ, objectis tribuimus, ſimili errore. Cùm enim, nonniſi præſentibus objectis, cœperimus colores videre, exiſtimavimus eos objectorum ſuperficiei ineſſe, cùm ſint in nobis; ut vel hinc liquet, quòd imaginando poſſumus conſpectum colorem ita Menti objicere, ut præſentem intueatur; unde manifeſtum eſt eſſe Mentis modificationem ex occaſione motûs cerebri ortam, non *qualitatem*, quæ ſuperficiei objectorum adhæreat, & à nobis immediatè cernatur, ut vulgò putant. Sed hac de re in Lib. V. ubi de *Coloribus*.

26. Proximus Viſui ſenſus eſt *Auditus*, cujus organum eſt *Auris*; objectum *Sonitus*. De organo paucis agendum, deinde de objecto. Auris externæ partes, oculis ſubjectæ, deſcriptione non indigent; ſed cùm oculi non poſſint ad intimum cavitatis quæ cernitur receſſum pervenire, opus fuit

fuit Anatomico cultro ut pateſieret. Cavitas, cujus initium videmus, flexuoſo ductu pertingit ad tenuem & ſiccam membranam in ejus fundo tenſam & oſſeo circulo adnexam, quæ membrana *Tympanum* vocari ſolet. Intra illud, in Antro quodam, occurrunt tria oſſicula, cum muſculo, atque inter ſe connexa, quæ *Malleus*, *Incus*, & *Stapes* dicuntur; primum impoſitum eſt ſecundo, ſecundum tertio. Ceterùm Antrum illud, in quo illa ſunt, rotundum ferè eſt & aëre videtur plenum. Circumquaque variæ ſunt cavernulæ, ad quas via eſt à majore Antro aperta. In hiſce cavernulis, ſparſim latent rami tenuiſſimi quinti Nervorum paris, quod ad aures porrigitur. Eſt etiam ejus ramus qui Tympani membranæ, inſtar chordæ, ſubtenſus eſt. *

27. Tale eſt Auditûs organum; de Sonitu quo adficitur hîc multis non agemus, quia res ampliorem tractationem poſtulat, quam in Lib. V. rejiciemus. Hic tantùm adſumemus, quod alibi probabimus, *Sonitum* duplici ſenſu poſſe intelligi. Aut enim ſignificat id quod ſentimus, cùm ſonorum corpus commotum aures noſtras adficit, quâ notione eſt ſenſatio Mentis, ſive ejus modificatio; aut id quod immediatè fit, commoto corpore ſonoro, quod nihil aliud eſſe videtur, præter *Aëris tremulum motum*, ut alibi demonſtrabimus. Itaque tremulus motus aëris occaſio eſt, quâ fit ut excitetur in nobis ſenſatio ſonitûs; ut lucis impulſio, occaſio eſt, ob quam oriuntur in nobis colorum ſenſationes.

* Prolixè hæc aliaque multò plura *Du Verney* in libro Gallio, de *Organo Auditûs* in 12. Lutetiæ 1683. Vide & tractatem de Aure *Ant. Mar. Valſalvæ*, recuſum Ultrajecti, anno 1707.

G 6 28. His

28. His poſitis, facile eſt intellectu aërem tremulo motu actum, cavitatem externam auris influere, iteratíſque fluctibus Tympanum verberare; quo commoto, officula, quæ diximus, intra Tympanum commoventur, agitatúſque ſimiliter aër Antro incluſus, nervulos in cavitatibus latentes concutit; atque eo concuſſu ad cerebrum perveniente, excitatur in Mente ſenſatio ſonitûs. Pro motûs autem celeritate, vehementiáque & variis aëris diſpoſitionibus, variantur ſoni.

29. Circa ſonitum ſimilia poſſunt proponi iis quæ de Viſu antè dicta ſunt, circa nexum motuum cerebri & ſenſationes variorum ſonituum; judicia quæ ferimus de cauſis ſonitûs externis, aliáque ejuſmodi. Sed cùm ex iiſdem principiis ſolvi poſſint, non eſt neceſſe ampliùs iis immoremur.

30. Auditum ſequetur *Olfactus*. Hujus organum ſunt *Nares*, aut potiùs ea pars narium, quæ nervulis per Os cribroſum tranſeuntibus conſtrata eſt, de qua diximus Cap. VI. §. 9. Hæc ergo pars corpuſculis, ex odoratis corporibus elabentibus, & unà cum ſpiritu in nares adductis, pungitur, & quidem variè pro varietate odorum; quo fit ut nervi commoti, eum motum ad cerebrum deferant. De odoribus Lib. V. dicemus, ubi oſtendemus in corpore odorato particulas eſſe, quæ elapſæ nares ſubeunt.

31. *Guſtûs* organum eſt *Lingua*, in quam deſcendunt è cerebro tertium, quartum & ſeptimum par nervorum; quæ ramulos inter Linguæ fibras ſpargunt, deſinúntque in *papillas* quaſdam,

Lin-

Linguæ ſuperficiei proximas. Hæ papillæ corporum ſapidorum acutioribus particulis punctæ commoventur, motúmque ſuum in nervos quibus adhærent tranſmittunt, quo fit ut Mens ſaporis ſenſatione adficiatur. De corporibus ſapidis agemus fuſiùs Lib. V.

32. *Tactûs* organum eſt pellis, in qua *cutis* & *cuticula* diſtinguuntur. Refertæ ſunt glandulis, in quas deſinunt arteriæ, & quæ habent ſingulæ vas excretorium, quo emittuntur nimiæ ſanguinis ſeroſitates. Verùm hæ nihil ad tactum faciunt. In extremis Nervorum ramulis, cernuntur *papillæ* ad cuticulam uſque porrectæ, quæ iis quæ tanguntur compreſſæ, nervos concutiunt. Ea deinde commotio, per nervos tenſos & animalibus ſpiritibus turgentes, ad cerebrum pervenit; unde fit ut Mens corpus ſuum aliquid tetigiſſe animadvertat.

33. Hiſce circa ſenſûs expoſitis, aliquid addendum de motibus Animalium; quod eò faciliùs intelligetur, quòd jam per Nervos è cerebro fluere ſpiritus animales in totum corpus obſervarimus. Hoc enim intellecto, haud ægrè videbimus, cerebro Nervorum motibus perculſo, defluxum ſpirituum animalium in certas partes corporis determinari; ſeu hoc fiat mechanicè, ſeu Mente volente.

34. Omnis motus fit per muſculos, ſeu partem carnoſam oſſibus adhærentem. Hi enim prout inflantur, ſubeuntibus per nervos ſpiritibus animalibus, trahunt ad ſe oſſa; aut prout aliò tranſeunt ſpiritus, remittuntur, & tracta priùs oſſa ad priſtinum ſitum redeunt. Obſervandum autem eſt, unicuique oſſi, quod ſolet

moveri, additum eſſe muſculorum par; quorum alter dicitur alterius *Antagoniſta*, quòd contrario inſerviat motui.

35. Facilè quidem intelligimus cùm muſculus in longum porrectus inflatur, fibras ejus tendi, & quò latior fit, eò magis longitudinem ejus minui; ac proinde os, cui tendone adnexus eſt muſculus, eam in partem adduci in qua inflatus eſt muſculus, & pro vi materiæ quæ muſculum influit, ejúſque copia, vehementiorem ac fortiorem eſſe motum. Sed non eſt facile intellectu unde tanta copia ſpirituum animalium ſuppeditari tot motibus poſſit, & unde tantam vim nanciſcantur, ut poſſint ingentia pondera ſuſtinere. Hinc factum ut nonnulli exiſtimarint ſpiritus è cerebro in nervos demiſſos, & miſtos lymphæ ac ſanguini muſculorum, ſubitò effereſcere & rarefieri, eáque ratione muſculos inflare. Sed difficultates memoratæ eâ ratione non ſatis ſolvuntur, nec tamen quidquam probabilius occurrit. Legendum de hoc toto negotio ingenioſiſſimum * opus *Alphonſi Borelli*, de *Motu Animalium*; ubi omnia ſingillatim, & ſummâ diligentiâ perſequitur.

36. Obſervabimus tamen duplicis generis eſſe motus, quoſdam, nimirum, voluntarios, alios verò involuntarios. Voluntario motu, corpus totum quò volumus transferimus, brachia, manus, femora, crura, pedes variis modis movemus. Sed involuntario, ſeu ſine voluntatis interventu, motu cietur cor, & ſanguis per totum corpus agitur, fit ciborum concoctio, & percolatio variorum liquorum.

37. In

* *Romæ annis* 1680. & 1681. *editum*, & *poſtea Lugd. Bat.*

37. In voluntariis motionibus, Mens ex cerebro videtur in muſculos ſpiritus animales mittere, qui miſti ſuccis ſpiritibúſque jam in muſculo reſtagnantibus eum inflant. In involuntariis, an ſimiliter ſpiritus mechanicè deſcendant, nobis non conſtat; ſed videmus muſculos à reliquo corpore avulſos ſat diu moveri, unde conſtat in iis eſſe etiam aliquod principium mechanicum motûs. Exempli gratiâ, Corda variorum animalium diutiſſimè, è pectore educta, moventur; quòd, nempe; ex compacta eorum ſubſtantia, non ſtatim ac evulſa ſunt, ſpiritus animales evaneſcant.

38. Ut hæc paullò pleniùs illuſtrentur, proponemus conjecturam circa muſculorum motum, ſi non veram, vero certè non abſimilem. * Cùm motus muſculi fiat ope fibrarum, & fibræ contrahi poſſint, ac reverâ contrahantur, ut αὐτοψίᾳ conſtat, motus omnis muſculi, totáque ejus vis pendet ex collectione virium ſingularum fibrarum. Hoc autem poſſet hoc modo fieri. Statuamus ſingulas fibras conſtare catenâ veſicularum, ſeu utriculorum, à quorum aliis in alios dentur meatus. Si contingat flatum ſubire eos utriculos, omnes vehementer inflabuntur, poterúntque, flatu durante, mirum in modum intendere muſculum, eúmque veluti indurare, quo fiet ut ſat magna pondera ſuſtinere poſſit. Sic videmus maxima pondera veſicæ impoſita, ſi infletur immiſſo vento, adtolli.

39. Jam cùm conſtet per muſculos ſparſos eſſe varios arteriarum ramos, nihil obſtat quominùs

* *Ex Actis Philoſ. Londinenſ. Ann.* 1681. *n.* 2.

minùs per arteriarum poros ſubtiliores partes ſanguinis erumpant, & veſiculas, quas diximus, ſubeant. Præter hunc ſuccum, per ramos nervorum, quaquaversùm etiam ſparſos, alia adventat materia tenuior & commotior. Hæc autem priori miſta, & ſubiens etiam veſiculas, perpetuâ quadam ebullitione eas inflat, dum vivit animal; & prout diſſipatur per tranſpirationem, reparatur per novam adfuſionem ex arteriis & nervis. Sic vivente animali, inflatiores & duriores ſunt ſemper muſculi; mortuo verò, paullatim flacceſcunt, & contabeſcunt. Cùm autem movendus eſt muſculus, & præter ſolitum intendendus, ut pondus quodpiam ſuſtineatur, major ex cerebro ſpirituum adfunditur copia.

40. Quâ poſtremâ in re hoc mirabile occurrit, quòd, volente dumtaxat Mente, nec de ſpiritibus aut nervis cogitante, imò ne ſciente quidem an ejuſmodi ſint effluvia & tubi, aut quem muſculum intendi oporteat; fluant tamen ſpiritus, quò eos fluere neceſſe eſt, ut quod Mens vult fieri poſſit; ſi modò valetudine fruamur, membráque rectè diſpoſita ſint. Mens hoc in negotio ſimilis eſt diviti cuipiam Hero, qui vel ſolo nutu quâ re indigeat ſignificat ſervis, eámque paullò pòſt accipit, quamvis neſciat unde peti debeat. Sed quis Mentis imperia tam ſcienter & celeriter exſequatur definire, *hoc opus, hic labor eſt*.

C A-

Caput XI.

De Fame, Siti, Vigilia, Somno, Sanitate, Morbo & Morte.

1. EA eſt Corporis noſtri diſpoſitio & cum Mente conjunctio, ut prout benè, aut malè, ad ſui conſervationem quod ſpectat, adfectum eſt, ita etiam Mentem motibus ſuis adficiat; ut monita amovendis iis quæ Corpori nocent, aut admovendis, quæ proſunt, quantùm licet, curam adhibeat. Cùm alimento indiget Corpus, moleſtâ ſenſatione famis; cùm potu, ſitis Mens adficitur. Si Corpus quiete non indigeat, vigilamus; ſi neceſſaria ſit quies, dormimus; aut ſentimus nos facilè poſſe vigilare, aut dormire. Si rectè habeat Corpus, ſenſu quodam bonæ valetudinis perfundimur; ſi laboret, langueſcit etiam Mens; donec ita diſſoluto Corpore, ut vitalibus muneribus fungi non poſſit, ſolvatur ejus cum mente unio.

2. Hæc omnia paullò adtentiùs hoc Capite conſiderabimus, & ut à *Fame* initium faciamus, poſtquàm per aliquot horas cibum non ſumſimus, vacuo ſtomacho, vacuiſque etiam inteſtinis; neſcio quam moleſtam ſtomachi & inteſtinorum contractionem ſentimus, quem ſenſum Famem vocamus. Poteſt ex duplici cauſa ortum ducere, 1. à contractione ſtomachi & inteſtinorum, quæ cùm nimia eſt, non poteſt nobis dolorem non creare, ſolent enim hæ partes hiare, ob cibum qui in eas ingeritur: 2. ab adfluxu

adfluxu ſucci, quem fluere diximus è glandulis, quibus ſtratus eſt ſtomachus, & qui cùm nullus ſit cibus in quem vim ſuam ſolventem exerceat, nervos ſtomachi vellicat, moleſtámque ſenſationem in Mente excitat.

3. Solet à ſtomacho vapor adſcendere in guttur, quo hoc humefit perpetuò; ſed pro mutationibus, quæ in ſtomacho contingunt, vapor ille calidior eſt, aut minùs calidus. Cùm concoctio probè fit, neque ſtomachus eſt nimiâ ciborum ſicciorum copiâ diſtentus, nec aliâ de causâ præter ſolitum ardet, vapor ille modico tepore fauces fovet. Sed ſi ardeat ſtomachus, propter morbum, aut propter cibos ſicciores, aut calidiores ingeſtos, vapor ardens per Oeſophagum quaſi per caminum adſcendit; quo ita ſiccantur fauces, ut moleſtâ ſenſatione adficiatur Mens, quæ *Sitis* dicitur, intelligátque Corpori opus eſſe potu.

4. *Vigilare* dicimur, cùm apertis oculis, intentíſque & ſenſibus & animo ita ſumus; ut quidquid ſolemus circa nos animadvertere, aut in Corpore ſentire, id animadvertamus & ſentiamus. Notum eſt autem experientiâ. 1. vigilare nos ſponte, cùm per certum tempus dormiimus: 2. vigilare invitos, cùm morbo impediti ſumus, aut cùm gravi anxietate animi adficimur: 3. vigilare libenter, cùm cogitatione quadam jucundâ Mentis adtentio occupatur: 4. vigilare etiam aut libenter, aut invitos, ſi quæ vehementior ſenſatio ſomnum excutiat. Quorum omnium rationes inveſtigandæ ſunt.

5. Cùm ſentiamus ope nervorum, qui, ſpiritibus animalibus diſtenti, non poſſunt in extre-

trema parte vellicari, quin motus ad alteram extremitatem pertingat; credibile eſt Vigiliam, quæ in eo partim ſita eſt, ut ſenſus officio ſuo actu fungantur, pendere etiam ex illa nervorum diſpoſitione. Ut ergò vigilemus, oportet ſpiritibus animalibus turgere nervos; ſeu miſſi ſint Mentis imperio, ſeu quâ copiâ nimiâ in eos fluxerint.

6. Obſervandum præterea eſt oportere in Vigilia, ſaltem hominum, ut Animus ſit cogitationibus adtentus. Alioquin ſi adtentione planè deſtituatur, paullatim laxatis nervis, facilè in ſomnum delabimur. Is eſt, nempe, inter Mentem & Corpus conſenſus, ut Mente à cogitandi ſtudio remittente adtentionem, torpeat Corpus, immotúmque hæreat; contrà verò, Corpore languente, Mentis ſolvatur adtentio, ut vix ac ne vix quidem conſideratiùs quidquam agere poſſit.

7. I. Poſt ſomnum, evigilat Corpus, ſpiritibus tantâ copiâ ex Arteriis in nervos delapſis, ut ſine Mentis imperio eos intendant. Somno enim, quieſcente Corpore, non diſſipantur ſpiritus agitatione muſculorum; neque fortè initio tantâ copiâ ex Arteriis in nervos influunt, ſed tandem, nimiùm turgentibus Arteriis, eò dilabantur neceſſe eſt, quod fit poſtquàm per aliquot horas dormiimus.

8. II. Sanguis morbo quopiam, exempli causâ, febri, incenſus, dum rapidiùs fluit, totúmque corpus concutit, nervos ſimul movet, majorémque ſolito effuſionem ſpirituum in eos mittit; unde fit ut ægrorum vires, poſtquàm paroxyſmus deſiit, ſpiritibus evaneſcentibus,

mi-

mirum in modum acciſæ ſint. Indidem fit ut dormire nequeant, dum tantus eſt ſpirituum animalium in nervos adfluxus. Similiter, ſi quæ gravior anxietas animum adflictet, accelerato ſanguinis motu, plures ſpiritus nervos ſubeunt, & ſomnus oculos fugit; donec tandem ſpiritibus exhauſtis, nec ſanguine eâdem copiâ eos nervis ſufficiente, in gravem ſomnum delabamur, quod ſæpè contigit.

9. III. Animus non ingratâ cogitatione occupatus, omnémque adtentionem ſuam excitans, eo conatu ſpiritus (ita volente humani corporis Artifice) in nervos mittit, donec aliquâ copiâ ſuppetunt, & irrepentem ſomnum eâ ratione excutit; ſed tandem corporis languore, deficientibus ſpiritibus, victus adtentionem minuit & ſe ſe quieti dat, omiſsâ cogitationum contentione.

10. IV. Vigilamus etiam, ſi graviús adficiantur ſenſus, concutiantúrque vehementiùs nervi, quo fit ut ſi qui ſpiritus in extremis ſint arteriis in nervos influant. Sic aiunt Alexandrum, ne ſomno vinceretur, manu tenuiſſe argenteam pilam; quæ, ſi ſomno reſolverentur nervi, cadebat in argenteam pelvim, acutóque ſonitu ſubitò eum excitabat. Pariter Odontalgia, Cephalalgia, Colicus dolor, aliíque impediunt quominùs dormire queamus.

11. Cùm *Somnus* ſit Vigiliæ contrarius, ſitus eſſe videtur in remiſſione nervorum; ſeu ea oriatur ex ſpirituum animalium penuria, aut ex obſtructione nervorum, aut ex ſpontanea quadam animi relaxatione. Conſtat enim experientiâ 1. poſt diuturnum corporis laborem, quo

quo ſpiritus animales exhauriuntur, nos in arctiſſimum ſomnum facilè delabi: 2. ebrios homines aut cibis nimiùm onuſtos facilè etiam dormire, imò vix ac ne vix quidem poſſe ſomno reſiſtere; quia, nimirum, vaporibus craſſioribus cibi & vini ita impletur cerebrum, ut ſpiritus animales difficulter ex Carotidis arteriæ ramulis in nervos tranſire poſſint; totóque corpore incaleſcente, magna fit eorumdem ſpirituum per omnia membra diſſipatio: 3. quamvis poſſemus vigilare, ſi vellemus animum adtendere, cogitationéque aliquâ non ingratâ paſcere, attamen ſæpe nos ſponte in ſomnum delabi; quod non poteſt fieri, niſi quia Mente de induſtria torpente, exigua copia ſpirituum in nervos defluit, quo fit ut laxentur.

12. Hinc quoque intelligimus quare interdum dormientes, ne magno quidem ſtrepitu, excitari poſſint, interdum facillimè ſomnus iis excutiatur. Ægrè excitatur 1. qui poſt laborem diurnum, quo exhauſti fuere ſpiritus, primùm dormire cœperunt; quia nondum reparatis ſpiritibus, non facilè poſſunt nervi intendi, & dum laxiores ſunt, quamvis extrema moveantur, motus ad cerebrum non pervenit: 2. qui crapulâ laborant, quia vapores vini nervos obturant. Facilè excitamur 1. poſt ſomnum aliquot horarum; quia reparati ſpiritus animales ſponte in nervos fluere cœperunt, eóſque intendere. 2. Si nullâ nimiâ cibi copiâ gravemur, quia vapores cibi non obturant nervos.

13. Ad

13. Ad Somnum pertinent *Somnia*, quæ nihil ſunt præter confuſas quaſdam Mentis cogitationes, ex occaſione motuum Cerebri ortas. Cùm omnes noſtræ cogitationes oriantur aut ex objectis, quæ ſenſibus ad animum noſtrum adpulerunt, aut ex meditatione noſtrâ, duplicis generis poſſunt eſſe ſomnia. Sed omnia ex Cerebri motibus ortum ducunt, nam ſeu ſenſibus ideam admiſerimus, ſeu meditando eam finxerimus, numquam animo noſtro obverſatur, quin commoveatur Cerebrum; unde fit ut quotieſcumque, aliâ de causâ, eodem modo movetur Cerebrum, eadem Menti ſe ſe ingerat idea. Dum autem dormimus, quo tempore Mens nullâ peculiari voluntate ſpiritus in ullam Corporis partem mittit, facilè fit ut liberè per nervos commeantes, ita Cerebrum moveant, ut ſolet moveri præſentibus objectis, aut cùm de iis abſentibus cogitamus; quo motu excitato, illico objecta, quæ comitari ſolet, Menti ſe ſe offerunt. Ceterùm pro motûs ſpirituum vehementiâ, aut debilitate, objecta vividiora ſunt, aut obſcuriora.

14. Cùm interea Mens nullam adtentionem adhibeat ad digerenda objecta, eáque diutiùs contemplanda; varia ſimul, miſtis motibus, excitantur, & ſubitò evaneſcunt. Volunt Phyſici recentiores objecta quæ vehementiùs, aut ſæpiùs Cerebrum noſtrum commoverunt, in eo veſtigia quædam relinquere; ſeu ſpiritus animales, cùm aliquoties per certas fibras decucurrerunt, per eas faciliùs poſtea tranſire, quòd apertæ maneant. Hinc fieri exiſtimant ut de iis, quæ ſenſibus animadvertimus, aut ani-

animo verſavimus, ſomniare ſoleamus; ſpiritibus per fibras, per quas tranſierunt, faciliùs commeantibus. Sed cùm omnes nervorum fibræ ſint glandulis adnexæ, unde ex Arteriis ſpiritus trahunt, neque ſint numero infinitæ; ea veſtigia in iis non confuſa ſervari, vix capere poſſumus.

15. Quocumque modo hoc fiat, experientia nos docet, ea objecta in ſomniis ad animum noſtrum adpellere, de quibus vigilantes cogitavimus, excitatis iiſdem in cerebro motibus. Eadem quoque experientia oſtendit, pro ſtatu corporis, varia nobis ſomnia oriri. Qui ardentes febre ſitiunt, aut æſtuant, ſomniant perſæpe ſe bibere, aut in fluvio corpus abluere. Imò & valentes varia ſomniamus, ex præſenti diſpoſitione corporis orta; qua de re *Hippocrates* librum integrum conſcripſit, cui titulum fecit *de Inſomniis.* Atque ejuſmodi ſunt longè plurima ſomnia, de quibus veriſſimè Poëta Vetus:

Somnia quæ mentes ludunt, volitantibus umbris,
Non delubra Deûm, nec ab æthere Numina mittunt,
Sed ſibi quiſque facit. Nam cùm proſtrata ſapore
Urget membra quies, & Mens ſine pondere ludit,
Quidquid luce fuit, &c.

16. Fuere tamen olim ad plures ſomnia divinitùs miſſa, quæ in ſuperiorum numerum conjici non poſſunt; cùm res iis patefacerent futuras, ut nos docet Scriptura, eventúſque poſtea oſtendit. Nunc autem talia eſſe, nullâ ra-

ratione conſtat. Solent quidem homines ſuperſtitioſi ſomnis ſuis plurimùm tribuere, & multa narrare exempla ſomniorum, quæ eventu comprobata eſſe dictitant. Nos quidem non negamus poſſe hodie eſſe quod olim fuit, verùm quæritur utrum hoc conſtet. Nulla autem ſunt nunc indicia, quibus ſecernantur ſomnia divinitùs miſſa à vanis; quo poſito, prorſus inutilia ſunt ejuſmodi monita. Debebimus enim aut omnibus ſomniis credere, quod nemo dixerit, aut rationem edere quare hæc futuri prænuncia habeamus, illa ſpernamus.

17. At eventus, inquiunt, poſtea oſtendit quæ vera ſint ſomnia. Sed primùm, concedant oportet ante eventum omnia incerta eſſe, adeóque inutilia; cùm enim ignoramus an verum ſit monitum, an verò falſum, quodnam inde poſſumus conſectarium elicere? Deinde mirum profectò eſſet, ſi cùm ſint infinita ſomnia, eáque obſcura & miſta variis phantaſmatibus, quæ perpetuò ab iis hominibus, quos diximus, & diligenter obſervantur, nihil umquam eveniret, quod adfinitatem cum ſomniis haberet. Perſæpe contingit ut anxii ob neſcio quid; quod ne nobis immineat timemus, animo agitemus interdiu quidquid accidere poteſt, deinde noctu ſimile quiddam ſomniemus; cerebro, ut interdiu motum fuerat, fortè commoto. Poſtea interdum id contingit quod metueramus, nec tamen propterea nos antea divinitùs monitos dicere poſſumus; ſomnia enim noſtra diurnarum cogitationum ſequelæ quædam fuerunt, non divinæ monitiones de rebus futuris.

18. *Sa-*

18. *Sanitas* humani corporis dicitur ea diſpoſitio, quâ fit ut omnibus ſuis muneribus facilè & ſine dolore fungi poſſit. Cùm autem corpus humanum duplici partium genere conſtet, ſolidis, nempe, & fluidis; ut poſſit omnibus ſuis muneribus commodè fungi, hæc certâ quâdam ratione diſpoſita eſſe neceſſe eſt. Sic in horologio partes cùm ſint mobiles & immobiles, poſtulatur certa utrarumque diſpoſitio, ut horas rectè indicare poſſit.

19. Oſſa ergo & carnes, omnéſque partes quibus conſtant, hoc eſt, nervos, arterias, venas, muſculos, tendones, cartilagines &c. oportet rectè eſſe diſpoſita, certo quodam ſitu, non luxata, non effracta, non lacerata, ut omnia rectè procedant. Si quæ mutatio, præter naturam, in iis oriatur, ſanitatem turbat. Similiter ſanguinem, lympham, ſpiritus animales, bilem, ſuccóſque variarum glandium quibus humanum corpus ſcatet, temperatos certo modo eſſe oportet, non nimis effervеſcere, neque etiam nimiùm frigeſieri, non rariores æquo evadere, non denſiores; ut & circulatio eorum humorum commodè fiat, & nutritioni inſervire queant. Si in ſanguine nimis abundet ſerum, ſanguis veluti vappeſcit; ſi craſſior æquo fiat, naſcuntur obſtructiones ramuſculorum. Si nimia ſit ſalium aut oleorum ſanguini admiſta copia, acidior fit, aut inflammabilior; ſi non ſatis, & inſipidus & craſſus nimis evadit. Si partis fibroſæ modus excedat ſolitam menſuram, facilè ſanguis concreſcit; ſi ſit nimis parcè admiſta, æquo fluidior eſt ſanguis, & nimis facilè effервеſcit. Innu-

mera ejuſmodi ſunt, quæ ad rectam temperiem humorum poſtulantur, & quæ generalibus quidem verbis deſcribi poſſunt; ſed numquam ita adcuratè, ut exactè tenere queamus quæ ſit optima temperies. Quemadmodum ſoli horologiorum fabri noſcunt ſingulas partes, & proportiones ſuorum opificiorum, quales oportet eas eſſe, ut adcuratè horas demonſtret tota machina: ita is ſolus, qui humanum confecit corpus, omnia ad ejus ſanitatem neceſſaria novit.

20. *Morbus* contrà vocatur quævis mutatio contraria ſolitæ humani corporis diſpoſitioni, quâ mutatione fit ut corpus munere quopiam non ita commodè, aut etiam nullomodo fungi poſſit. Prout autem munus illud totius machinæ conſervationi minùs aut magis neceſſarium eſt, eo gravior aut levior eſt morbus. Si contingat partem aliquam ſolidam & liquidam etiam humorum portionem, ita corrumpi, aut avelli; ut non noceat temperiei & motui reliquarum, lethalis non eſt morbus. Sic videmus brachia, crura &c. ſecari ſine hominis interitu, quando contingit eas operationes à dextro Chirurgo fieri, ita ut malum nullum ad alias partes ſerpat; & quando ſanguis non effunditur, ſed novam quampiam viam, per abſciſſorum membrorum extrema, ſibi aperit, ut ex arteriis per venas revertatur. Si contingat augeri aliquatenus motum ſanguinis, liberaliori potu vini, ut tamen rariùs hoc fiat, non ſummopere nocet ſanguini. Poteſt etiam temperies paullùm ſine noxa mutari.

21. Sed

21. Sed ſi fiat ea mutatio, in partibus ſolidis; quæ ordinariis corporis muneribus obſit, aut vitiet humores; quò majoris momenti eſt machinæ conſervandæ ea mutatio, eò major eſt morbus. Exempli causâ, ſi frangatur vas quodpiam ſanguiferum, paullò majus, ut arteriæ & venæ ramus amplior, aut truncus; maxima eſt circulationis perturbatio maximûmque periculum, niſi quàm primùm fluxus ſanguinis ſiſtâtur. Similiter ſi obturetur venæ aut arteriæ major ramus aut truncus, maxima imminent mala; niſi quâ arte aperiatur viâ ſolita, aut inſolita.

22. Si ſanguis aut humores, quemadmodum jam innuimus, ita vitientur, ut aut incommodè per venas fluant, aut corpus non alant, inde naſcuntur morbi varii, graviores aut leviores; quorum omnium origines, aut circumſtantias minutas, notare ſolius ferè eſt machinæ Opificis. Nam quæ dicuntur de hiſce, exceptis generalibus quibuſdam obſervationibus, quæ ſenſibus nobis & longâ experientiâ conſtant, reliqua omnia meræ ſunt conjecturæ.

23. Medici qui morborum curationem profitentur, exceptis iis quæ diximus, in ceteris planè cæcutientium more palpantur in mediis tenebris. Experientia eos quidem docuit, varia remedia certis morbis, hoc eſt, perturbationibus machinæ, mederi; ſed quomodo hoc fiat prorſus ignorant, nec niſi conjiciendo quidquam hîc dicere poſſunt. Si qui non noſſet niſi craſsâ, ut aiunt, Minervâ, quæ ſint partes & proportiones partium machinæ, earúmque ἀλληλουχίαν; certè perturbationum quæ extrin-

ſecus in machina noſcerentur, rationem vix poſſet reddere.

24. Cùm ergo ſimus in ea noſtri corporis ignoratione, nulla poteſt eſſe melior ac tutior tuendæ valetudinis, & recuperandæ methodus; quàm ſi iis, quæ experientiâ certâ didicimus ſalubria, remediiſque exploratis utamur. Qui hâc in re quàm minimùm conjecturis tribuunt, neque ratiocinationibus incertis indulgent, optimi haberi debent Medici; non Agyrtæ, qui ea ſcire videri volunt, quæ neſciunt.

25. Cùm valetudine fruimur, omnis cura in ea conſervanda debet verſari, quam in rem monitum addemus experientiâ ſimul & ratione comprobatum. Quæcumque magnam mutationem in corpore efficiunt, vitanda ſunt. Ejuſmodi autem ſunt omnia, cùm nimiâ copiâ comeduntur, aut bibuntur; adfuſus enim ſanguini liquor nimiâ copiâ mutationem magnam in eo creat. Itaque à nimio potu ac cibo abſtinendum eſt, ſi ſecundâ uti valetudine velimus. Similiter ſi poculentis utamur vehementioribus, quale eſt vinum merum, aut nimis cocta cereviſia; paullatim ſanguinem incendunt, ideóque in uſu quotidiano vitanda ſunt. Eadem eſt ratio omnium, quibus nimiùm adficimur.

26. Optandum quidem eſſet, ut omnium morborum rationem mechanicam teneremus, poſſent enim remedia certiora ægris propinari. Sed externa tantùm videmus ſymptomata, aut quæ ſenſus noſtros percellunt; cetera conjiciendo adſequi nitimur. Attamen, modò ne conjecturas pro compertis obtrudamus, nihil vetat, exercitationis causâ, iis operam dare.

dare. Itaque hîc addemus quæ de cauſa *Febris*, morbi frequentiſſimi, conjici poſſe videntur.

27. In Febri varia occurrunt ſymptomata, pro diverſis ejus generibus; ſed tertianam eligemus, ut ex iis quæ de ea dicemus de reliquis judicium ferri queat. In tertiana ergo 1. eſt frigus totius corporis & tremor: 2. quibus durantibus, pulſus tenuior & lentior eſt: 3. deinde calor, qui paullatim intenditur, & quem ſequitur tandem ſudor; 4. hiſce durantibus, pulſus frequentior eſt & vehementior, ſed in ſudore dilatari videtur, & molliùs arteriam ferire? 5. paroxyſmi tertio quóque die redeunt: 6. quandoque, ſi longiores ſint, ægro delirium creant.

28. Ut hæc ſymptomata explicare poſſimus, ſtatuendum eſt eſſe materiam, quæ ſanguini adfuſa mutationes quas videmus creat; quod vix negari poſſe videtur. Verùm quâ in parte corporis originem habeat, & unde erumpat, ne conjecturâ quidem veriſimili adſequi poſſumus. Itaque eum locum, qui *focus febris* dici ſolet, omittamus.

29. I. Si materia quæpiam craſſior chylo, & minùs cocta ſanguinem ſubeat, debet ſanguinis motum morari; dum difficiliùs per tenues arterias & venas labitur, & figurâ quâdam minùs motui commodâ, qualis eſt ramoſa, aut nimis longa, ſanguinis decurſum impedit. Cùm autem calor ſitus ſit in motu ſanguinis, tardato eo motu, minuitur calor, & creatur frigus. Deinde ramoſæ aut nimis longæ partes, dum hærent in arctioribus meatibus, impellun-

túrque vi adfluentis ſanguinis, tremore muſculos concutiunt; quia non progrediuntur, niſi vicibus, & quaſi iteratis ſanguinis impulſibus.

30. II. Dum hoc fit, neceſſe eſt ſanguinem lentiùs fluere, tenuiorémque & rariorem propterea pulſum eſſe; quia nec cor ſatis commodè dilatatur & contrahitur, propter particulas memoratas, quibus impeditur; nec proinde per arterias tantâ celeritate defluit, neque tantâ copiâ ſimul è corde manat, quâ re pulſus fit lentior & tenuior.

31. III. Sed cùm eæ particulæ aliquoties cum ſanguine circumactæ ſunt, franguntur, ut jam ejus motum non morentur; imò verò cùm duriores ſint, ſemel motæ majore feruntur impetu, vehementiúſque arteriarum & venarum parietes verberant; unde calor primùm naſcitur, deinde vehementiore motu, reſeratis arteriarum venarúmque poris, emittitur ſudor, ſive major ſolito erumpit ſeri pars.

32. IV. Celeriùs fluente ſanguine, & durioribus particulis turgente, neceſſe eſt frequentiorem eſſe pulſum, & elatiorem, dum calor ille durat. Poſtquàm verò in ſudorem artus reſolvuntur, dilatatâ arteriâ erumpens ſerum facit ut laxior ſit & pulſus dilatetur.

33. V. Superiora ſymptomata ſatis commodè memoratâ hypotheſi explicari poſſe videntur; ſed multò difficilius eſt oſtendere quare, tertio quoque die, redeant paroxyſmi, poſtquàm per diem integrum æger quievit. Nihil veriſimilius videtur, quàm ſi dicamus materiam febrificam in loco quopiam aliquamdiu reſidere,

antequàm erumpat; ut, nimirum, fermentetur aliquamtiſper, deinde viam ſibi faciat, quâ in venas ingrediatur. Ponamus in glande quâpiam eam materiam reſidere; dum nimis craſſa erit materia, vas excretorium glandis ita obturabit, ut exire eâ nequeat; ſed poſtquàm ſat diu calore corporis coĉta fuerit, tenuior faĉta, ex glande defluet, ſanguinſque admiſta, ea ſymptomata quæ diximus creabit. Si tenuior ſit materia, paucis dumtaxat horis indigebit, ut erumpere queat; ſi craſſior, integro die; ſi craſſiſſima, duobus, atque ita febrim quotidianam, tertianam aut quartanam creabit.

34. VI. Si dum ſanguis vehementiùs per arterias & venas volvitur, majorem ſolito copiam ſpirituum in cerebrum mittat; facilè fieri poteſt, ut turbetur cerebrum, Mens inanibus imaginibus ludificetur, & ita æger iis confundatur, ut cohærentia verba vix proferat. Tum ſimilis eſt vigilia ſomniantium ſtatui, quemadmodum enim dormientium ſpiritus, temerè agitati, varia Menti offerunt ſimulacra: ita vi morbi vehementiùs concitati, variè ſine Mentis imperio nervos movent, & quemadmodum ſolent præſentibus objeĉtis moveri; unde fit ut ægri ſibi cernere videantur, quæ nuſquam ſunt.

35. Poſtquàm vidimus quid ſit ſanitas, quid morbus, haud ægrè intelligemus quid ſit *Vita*, quid *Mors*. Dum Animalis œconomia eatenus incolumis eſt, ut Cor palpitet, pulmoneſque aërem admittant, & rejiciant, & humorum ſolita fiat circulatio, vivere Animal dicitur; ſeu

reliqua vitæ munera obire poſſit; ſeu ea non ampliùs exerceat. Itaque eâ in re propriè ſita eſt Vita, non in neſcio quo ignoto principio, quod ſine ratione ponitur. Non poteſt quidem hoc quod diximus eſſe, ſine calore & humore; ſed qui *calorem vitalem* & *humorem radicalem* aiunt eſſe principia vitæ, nova quidem vocabula procuderunt, at nihil perſpicui, aut quod cuivis è vulgo lateret protulerunt.

36. *Mors* verò eſt Oeconomiæ Animalis diſſolutio, quâ cùm cetera omnia munera vitæ ceſſant, tum potiſſimùm palpitatio cordis, reſpiratio, humorúmque circumactio. His enim ceſſantibus prorſus, brevi corpus animalium putreſit, & diſſolvitur. Sunt quidem animi deliquia, ubi ſentire deſinimus, atque aliquantùm ſuſpenduntur, aut turbantur; ſed intermitti prorſus nequeunt, ſine Animalis interitu.

37. Mors ſolet duplex ſtatui, altera *naturalis*, altera *præter naturam*. Hæc eſt quæ caſu quodam accidit, ſeu vi morbi fiat, ſeu vi aliâ externâ, ut ferro, laqueo, aliiſque hujuſmodi rationibus, ſine quibus videbatur homo, pro ſolito vitæ curſu, diutiùs victurus; ut cùm juvenis ætate florens, integriſque viribus perit, aut etiam ſenex vegetus opprimitur, vitam alioquin ulteriùs producturus. Naturalis verò mors eſt, cùm ſine morbo, ac vi ulla, ſenex longævus detritis & abſumtis organis interit, qualis multò rarior eſt quàm prior; plerique enim, non juvenes modò, ſed etiam ſenes, morbis adventitiis, non merâ ſolutione machinæ corporis, intereunt.

38. Cùm

38. Cùm conſideramus fragilitatem humani corporis, non debere perennius eſſe quàm corpora reliquorum animalium videtur; quamvis enim nullus morbus extrinſecus ei accidere ſtatueretur, attamen organa quibus conſtat, ſolo vitæ neceſſario uſu, tererentur. Tunicæ, exempli causâ, quibus arteriæ & venæ veſtitæ ſunt; cùm per plures annos impetum ſanguinei fluminis jugiter delabentis ſuſtinuerunt, tandem debent pertundi, & viam ſpiritibus animalibus nimiùm patentem aperire; quâ tantâ copiâ elabuntur, ut effœtum corpus & ſine viribus maneat, quamvis optimis & copioſis alimentis alatur. Eadem ratio eſt nervorum, muſculorum & oſſium; quæ omnia exſiccantur, & flaccidiora fiunt, quo fit ut ſenes paullatim vires deficiant.

39. Sunt quidem alii aliis compactioribus membris, & meliore temperatione, quibus fit ut aliis alii diutiùs vivant; ſed omnium tandem organa teruntur, & ſolvitur machina. Quod non minùs in animalibus brutis, quàm in homine cernere eſt, quamvis bruta nonnulla multò diutiùs hominibus vivere dicantur. Itaque ſolius naturæ corporeæ ratione habitâ, etiam nullâ vi, nullo morbo accedente,

—— *Lex eſt, non pœna perire.*

Verùm Deus, pro arbitrio, hominum vitam producere, aut etiam æternam reddere & potuit, & poteſt. At hîc in rationes Theologicas non inquirimus.

CAPUT XII.

De diſcrimine Hominum & Brutorum.

1. SI ſola corpora Hominum & Brutorum ſpectemus, non majus eſt inter homines & bruta diſcrimen, quàm inter varias brutorum ſpecies inter ſe collatas. Imò verò bruta ſunt homini corpore, quàm ceteris brutis ſimiliora, ut enim rectè Poëta Vetus:

Simia quàm ſimilis turpiſſima beſtia nobis!

Verùm actiones hominum & brutorum oſtendunt, Animi ratione, eſſe inter nos & ea diſcrimen. Quod quamvis omnes agnoſcant Philoſophi, aliis alii majus id diſcrimen eſſe ſtatuunt.

2. Scholaſtici vulgò exiſtimabant, præter machinam corporis, quæ conſpicua eſt in brutis, eſſe *Animam* quamdam ſenſu & adpetitu præditam, quâ fiat ut bruta ea faciant quæ ad vitæ conſervationem ſunt neceſſaria, adpetant utilia, fugiant noxia, catulos educent, recordentur, ament, oderint &c. Si quæramus quid ſit præterea in homine, ſolent reſpondere alii bruta animadvertere quidem, cupere, odiſſe, ſed ſine ratiocinatione ullâ, impetu quodam naturæ, cùm homines ratiocinentur; alii verò ratiocinari quidem etiam bruta, ſed tantùm circa ea quæ ſenſus feriunt, & quæ ad vitæ ſuſtentationem pertinent; cùm homines de rebus ſenſus fugientibus cogitent, & de innumeris, quæ pro-

propriè ad vitam non faciunt, conſilia habeant; quo fit ut ſocietates formarint, ut ſibi invicem adjumento eſſent, déque Opifice ſui & totius Orbis terrarum, naturæque rerum cogitarint; quæ à brutis cognoſci & curari nemo dixerit.

3. Ac ſanè ſi quæ faciunt bruta fieri nequeant, niſi ab aliqua Intelligente Natura, certè non minùs ratiocinationem poſtulant; quàm brutum quoddam principium, quod ſentit, amat & odit. Innumera quotidie videmus à brutis fieri, quæ nullo modo explicari poſſunt, bruti illius principii poſitione. Canum, exempli causâ, erga dominos fidelitas, quos ne ictibus quidem fugati deſerunt, quos inveſtigant remotiſſimos, ad quos è longinquis locis redeunt, poſt plurium menſium moram, quóſque ſtatim agnoſcunt, neſcio quid aliud poſtulat. Felium ſumma in capiendis muribus cautio, & dexteritas, artéſque quibus ad ſurripiendam carnem utuntur, non minùs ratiocinatione indigent, quàm ſenſu. Innumera alia ſunt omnibus obvia, quæ huc non congeremus.

4. Itaque meliùs philoſophari illi videntur, qui ratiocinationem aliquam brutis tribuunt. Certè nullo negotio eorum variarum & mirabilium actionum rationem reddunt. Neque ulla poteſt adferri ratio, quâ conſtet non eſſe varios Naturarum ſentientium ac intelligentium ordines, quibus aliis alii ſint perfectiores, ſeu pluribus gaudeant proprietatibus: quemadmodum videmus in corporibus ipſis conſpicuis varias eſſe ſpecies, alias aliis præſtantiores.

 5. At

5. At exortus eſt XVII. ſæculo *Ren. Carteſius*, quem multi ſequuti ſunt, qui alia omnia ſentientes, ut mox videbimus, quæſiverunt ab hujus ſententiæ patronis; 1. cujus naturæ cenſerent eſſe eam Animam brutorum, ſpiritualiſne an corporeæ? 2. mortaliſne eſſet an immortalis? Sed cùm ignota ſit ſpirituum, non minùs ac corporum natura; priori quæſtioni nemo ſatisfacere ſe poſſe putarit, niſi qui crediderit adæquatam ſibi eſſe earum naturarum notionem. Alteri facile eſt reſpondere, incertum eſſe an Mens ipſa hominum ſit naturâ ſuâ, an verò voluntate Dei immortalis; ideóque ſi dixerimus brutorum animâ quid fiat nos neſcire, non eſt verendum ne quis ignorantiam noſtram nobis exprobret. Quid obſtat quominùs Deus Naturas quaſdam Intelligentes, minùs perfectas, & præſentium dumtaxat, corporearúmque rerum notionibus perculſas creaverit, in breve tempus ſenſibus fruituras? Non poteſt objici divina bonitas, quæ innocuis Creaturis mala immittere nequit; nam pro malis, quæ patiuntur bruta, innumera ſunt bona quibus fruuntur, & quibus ſatis ſupérque penſantur mala. Liberum Deo fuit plura aut pauciora creaturis largiri, nec magis mirum videri poteſt quòd bruta non exæquet hominibus, quàm quòd homines Angelis non æquarit. Denique Philoſophorum non eſt, ex ignotis Dei conſiliis ratiocinari, ut omnium maximè animadvertit *Carteſius*.

6. Diſcipuli ejus ſolent dicere, niſi brutis denegetur Anima ſpiritualis, non ſatis commodè poſſe probari immortalitatem Mentis humanæ; nam ſi moriantur Animæ brutorum, quidni

etiam

etiam hominum Mentes, quæ, ex Scholaſticorum doctrina, ejuſdem aut ſimilis ſunt naturæ? Sed, ut jam diximus, immortalitas Mentis humanæ ex ejus naturâ demonſtrari nequit; & ſatis eſt Deum velle eam æternùm eſſe, ut ſit in perpetuum. Qui ex diſcrimine naturarum mortalitatem Animæ brutorum, immortalitatémque hominum Mentis probaturos ſe ſperant, ii ſanè plus pollicentur, quàm præſtare poſſunt. Non tam conſiderant quid ſit, quàm quid, ut ipſis videtur, expediat; nec ſatis animadvertunt quantum diſcrimen ſit, inter optantes & docentes.

7. Nulla ergo erat ratio, cur ad novam hypotheſin deveniendum eſſet. Multò tamen feliciùs philoſophaturum ſe eſſe exiſtimavit *Carteſius*, ſi bruta meras machinas eſſe diceret. Itaque non modò iis ratiocinandi omnem facultatem, ſed etiam ſentiendi ſuſtulit; omniáque in iis mechanicè fieri contendit, nullâ aliâ interveniente naturâ.

8. Primùm, ſibi negari non poſſe Carteſiani cenſent, quin Deus facere queat corpus bruti quale eſt, ſine ullâ Animâ; adeò ut omnia organa, omnes humores, ſpiritus animales, omnia denique quibus corpus conſtat ſint, ſine Anima. Nec ſanè poteſt hoc negari, & tota controverſia in eo ſita eſt, utrum ejuſmodi corpus poſſit mechanicè eadem omnia facere, quæ fieri videmus à Brutis, quod omnes, præter *Carteſii* ſequaces, negant.

9. Hoc ergo Carteſiani variis exemplis, & rationibus probare nituntur, quorum aliquot proferemus. I. Motus *naturales* corporis noſtri

nobis conſciis non fiunt, ſed mero, ut videtur, mechaniſmo. Ejuſmodi ſunt, ut alibi diximus, reſpiratio, palpitatio cordis, motus ſanguinis, alimentorum digeſtio &c. II. *Spontanei* motus plurimi etiam mechanicè fiunt; ſic claudimus oculos ſi quis digitum iis admoveat, quamvis ſciamus eum non illaturum iis digitum. Similiter cùm in tabula arctiore ambulantes, aut corpus incurvantes timemus ne cadamus, brachia aut crura in oppoſitam partem porrigimus; ut eorum pondere retrahatur in eam corpus, aut ita æqualibus ponderibus libretur, ne in alterutrum latus cadat. Qua in re Mechanices abſtruſiſſimæ regulæ, & vulgò ignotiſſimæ ab omnibus accuratiſſimè, ſine ulla earum cognitione, ſervantur. III. Sæpe etiam loquuntur homines (quod omnibus brutorum actionibus mirabilius eſt) non cogitantes, an loquantur; ut omnes experiuntur in pronunciatione orationum, quæ nimis frequenter memoriter recitari ſolent.

10. Hæc, aliáque ſimilia proferuntur Mechaniſmi exempla. 1. Sed verum quidem eſt varios eſſe motus in Animalibus mechanicos, quales ſunt motus naturales; ſed fiunt ii conſtantiſſimè, eadémque ſemper ratione, ut horologii motus; in voluntariis verò actionibus, infinita eſt varietas. 2. Mechanicè quidem fiunt varii motus, qui aliàs ſunt voluntarii; ſed ut poſſint mechanicè fieri, conſuetudo aliqua interveniat neceſſe eſt, quæ originem à voluntate habet. Non didicimus corpus ita librare ne cadat, niſi variis experimentis, & quidem ſenſim ab ipsâ infantiâ; quod poſtea, ſine deliberatione, ubi res poſcit, facimus. Ideò videmus infantes, & puerulos,

uſu

uſu nondum in ea conſuetudine ſatis confirmatos, facillimè cadere, & frequentiſſimè, cùm rarò & difficulter adultiores cadant. Itaque poſſunt quidem mechanici motus hi cenſeri, ſed qui initium à voluntate aliqua ducunt. 3. Eadem eſt ratio loquelæ, ad quam formandam, nonniſi ratione devenimus. Memoriter enim didicimus, non ſine adtentione acri & conſtanti, quæ poſtea pſittacorum inſtar aliquando recitamus; ſpiritibus facilè influentibus in muſculos, in quos fluere ſolent, eóque ordine quo ſæpiſſimè defluxerunt.

11. Carteſiani I. clamores beſtiarum, cùm læduntur, Mechaniſmo etiam tribuunt, quo fit ut læſarum ſpiritus animales è cerebro fluant in muſculos aptos clamoribus edendis: quemadmodum in hominibus, volente Mente, hoc fit. II. Cùm bruta fugiunt verberata, aut imminente aliquo malo eorum machinæ noxio; volunt objectis, aut ictibus ea ita adfici, ut è cerebro fluant ſpiritus in crura, eo modo quo eos defluere oportet, ut aufugiant. III. Cùm quidpiam adpetunt eorum conſervationi aptum, ſpiritus ita moveri ut eorum corpus ad locum in quo eſt cibus dirigant; quia cibi conſpectus aut odor mechanicè ita eorum cerebrum percellit, ut moveantur ſpiritus, quemadmodum eos moveri neceſſe eſt, ut bruta accedant, & cibum dentibus adpetant. Similiter reliquos omnes motus brutorum interpretantur; quod cùm incredibile videtur aliis, ad divinam potentiam confugiunt, quæ tantâ arte Automata effingere potuit, ut memorata omnia mechanicè fierent.

12. Nemo quidem negarit machinam, ſummâ admiratione dignam, à Deo fieri poſſe; ſed

propte-

propterea machinas eſſe animalia non ſequitur. 1. Credibile non eſt nos clamores certos edere læſos, cùm eos ſentimus, bruta verò ſine ſenſu idem facere: 2. Infinitæ ſunt ſpecies rerum, quæ bruta fugant, exempli-causâ, vultus & vox hominis cum quo non ſolent verſari, quibus ita adfici eorum cerebrum, ut neceſſariò fugiant; credibile non eſt; cùm præſertim domini voce quamvis mutatâ fugari non poſſint, imò ne quidem ictibus, quod canum exemplo conſtat. 3. Non eſt etiam veriſimile objectis rerum conducibilium ita moveri cerebrum brutorum, ut ad eas accedant; cùm certum ſit ea ſæpe accedere ad certam perniciem, ſi irata ſint; quod numquam fieri deberet, ſi ita machina ſit comparata ut moveatur tantùm, prout conſervatio ejus poſtulat. Certum eſt canes, & animalia fera irritata ruere in tela, & contra vim intentatam fortiſſimè decertare, nec ictibus ullis deterreri.

. 13. Si quis conſideret, quæ ſoleant fieri à brutis in gratiam catulorum, aut pullorum, quâ curâ & induſtriâ aves ædificent nidos, & quâ anxietate alia ubera catulis præbeant, aut cibum quærant, aut eos tueantur; vix ac ne vix quidem ſibi perſuadebit hæc omnia mechanicè fieri. Si in animum revocemus eadem indicia externa adfectuum in brutis cerni, quæ in hominibus; non capiemus nos, non ſine ſenſu, indignari, dolere, lætari, amare, odiſſe, ſeu ea facere quæ extrimſecus ab iis adfectibus pendent; bruta verò, ſine ullo ſenſu, idem facere quod ſolemus ſentientes. Si cani eripiantur catuli, mirum in modum indignatur & dolet, ſeu omnia quæ ejuſmodi adfectus in nobis ſignificant edit.

Si

Si dominum per aliquot horas non conſpectum inveniat, omni ratione ei blanditur, & lætitiam ſuam ſignificat; ſeu idem facit, more ſuo, quod nos facere ſolemus, occurrente amico quem dudum non vidimus. Omnes domino amoris ſignificationes exhibet, eum comitatur, lingit, reveretur, aut ſigna ſaltem externa reverentiæ ei præbet. Contrà videtur odiſſe eos qui dominum adgrediuntur, ſaltem adlatrat, & mordet. Si vetet dominus, tacet; ſi concitet, magno latratu quos vult invadit. Quicumque videt hæc & putat ſine ſenſu fieri, in brutis, cùm in ſe non fiant, ſimilis mihi videtur ei qui ſe loqui ſentiens, non ſine cogitatione, alium putaret ſine ulla cogitatione interrogationibus ſuis reſpondere.

14. Si ad animalia bruta reſpiciamus, nihil eſt in illis quod ſenſu, & cognitione deſtituta eſſe perſuadere poſſit; ſed cùm nos cum illis conferimus, & expendimus quanta ſint ea quæ habemus, brutis negata, tum demum volumus Mentem noſtram ſingularis planè eſſe naturæ; aut etiam brutis quidquid eſt in Mente noſtra, hoc eſt, non modò cognitionem & ratiocinationem, ſed etiam ſenſum detrahere incipimus. Quod eſt potiùs adfectûs & φιλαυτίας, quàm ſinceri judicii dogma.

15. At objiciunt hiſce Carteſiani, ſi bruta ſentiunt, & ratione imperfectiore utuntur, non ſine crudelitate occidi, ut humano corpori ſuſtentando inſerviant. Qua in re, mirum eſt humaniſſimos viros manſuetudinis ſenſum toti humano generi, exceptis Pythagoricis & Indis, detrahere. Verùm hoc omiſſo, quia poſſet fortaſſe totum humanum genus erraſſe, negamus

cru-

crudelitatem ullam eſſe in occidendis, victûs cauſâ, animalibus brutis; 1. quia cùm bruta, paucis poſt annis ſint vel ſponte interitura, ita intereunt, ut nihil ex iis ſuperſit, quod ſentiat, ac proinde nulla ſit eorum in morte jactura. Crudelis eſt, qui alium ſentientem ſpoliat eo, quo ſe ſpoliatum ſentit & dolere poteſt; non qui id corrumpit, quod corruptum nullum ſenſum habet. Crudelis ergo meritò dicatur homo qui hominem occidit, quia occiſo homine ſupereſt Mens; quæ in eo ſtatu eſſe poteſt, quo ſe vitâ ſpoliatam doleat. At bruta mortua nihil ſe ſentiunt amiſiſſe, quia ſimul eorum Anima facultate ſentiendi, aut ſenſu omni ſpoliatur; nihil enim neceſſe eſt eam prorſus interire, cùm pereuntibus ſingulis corporibus, ne atomus quidem materiæ pereat. Quid verò fiat ejuſmodi animabus, non magis ſcimus, quàm quæ ſit intima earum natura. 2. Crudelis eſt qui naturam ſentientem, aliiſque utilem, dum eſt corpori conjuncta, à corpore avellit, qualis eſt homo ſocietate cum aliis conjunctus. At crudelitatis inſimulari non poteſt, qui Animal occidit, quod aliis niſi occiſum non prodeſt, imò verò noceret ſi viveret. Certum enim eſt, niſi bruta ab hominibus occiderentur, tantam futuram eorum copiam, ut hominibus exitialis foret.

16. Atque hæc de Hominum & Brutorum diſcrimine dicta ſufficient, de quo tamen non inutile erit legiſſe duos libellos Gallicos; alterum eruditiſſimi Jeſuitæ* *Ign. Gaſtonis Pardies*, de *Cognitione Brutorum*, alterum vero † Anonymi Scri-

* Lutetiæ in 12. An. 1678. & poſtea Hagæ Comitis.
† Lugduni An. 1680. & Amſtelodami.

Scriptoris de *Anima Brutorum*; quorum poſterior ſententiam Carteſii propugnat, prior ſummâ fide expoſitam refellit.

17. Non poteſt meliùs quod veriſimillimum hac de re nobis videtur exprimi, quàm verbis *Ciceronis* de Offic. Lib. I. c. 4. *Generi animantium omni eſt à natura tributum, ut ſe, vitam, corpúſque tueatur, declinétque ea quæ nocitura videantur, omniáque quæcumque ad vivendum ſunt neceſſaria amquirat & paret ---- Commune item animantium omnium eſt conjunctionis adpetitus, procreandi causâ, & cura quædam eorum quæ procreata ſunt. Sed inter hominem & belluam hoc maximè intereſt, quòd hæc tantùm, quantùm ſenſu movetur, ad id ſolùm quod adeſt quódque præſens eſt ſe adcommodat, paullulùm admodùm ſentiens præteritum & futurum: homo autem eſt, quod rationis eſt particeps, per quam conſequentia cernit, cauſas rerum videt ---- Eadémque natura vi rationis hominem conciliat homini, & ad orationis & ad vitæ ſocietatem. ---- In primíſque hominis eſt propria veri inveſtigatio, atque inquiſitio. ---- Nec verò illa parva vis naturæ eſt, rationíſque, quòd unum hoc animal ſentit quid ſit ordo, quid ſit id quod deceat, in factis, dictíſque qui modus.*

PHY-

PHYSICÆ LIBER QUINTUS DE CORPORE IN GENERE.

Caput I.

De Proprietatibus omnibus Corporibus communibus.

POſtquàm corporum pleraque genera luſtravimus, & quid peculiare ſingula habeant vidimus; ſupereſt nunc ut quid ſit iis commune quæramus, & Corporis cujuſvis naturam definiamus. Quod facilius nunc factu erit, quàm ſi hinc initium duxiſſemus; ſed tamen, propter rationes mox adferendas, ab hominibus fieri adcuratè non poteſt.

2. Si in animum revocemus quæ in ſingulis corporum generibus animadvertimus, videbimus varia iis ineſſe, quæ ſi demantur, deſinant quidem ad eam ſpeciem pertinere, ad quam antea referebantur; ſed quibus amiſſis, non minùs quàm antea corpora dicantur. Alia ſunt quæ detrahi omnibus corporum generibus non poſſunt, quin ſimul natura

tura intereat. Hæc *eſſentialia* corpori, illa *accidentalia* dicuntur.

3. Accidentalia ſunt naturæ corporeæ, in genere ſpectatæ, quæcumque per quæ ſingulæ ſpecies, ac individua inter ſe diſtinguuntur. Exempli gratiâ, ſi demamus plantis id propter quod vocantur plantæ, organicam, nimirum, diſpoſitionem; quâ fit ut radicibus aptæ terræ adhæreant varióſque ejus ſuccos admittant, quibus vegetantur, aluntur, & creſcunt; non tamen propterea quod ſupereſt Corpus deſinet vocari. Sic cùm comburitur arbor, cineres, qui ſuperſunt, non ſunt quidem planta; ſed corporei tamen ſunt. Cùm Animalis corpus putrefit, quod eo putrefacto cernitur, non minùs eſt corpus quàm antea, ſed Animal eſſe deſit.

4. Ejuſmodi autem ſunt omnia, per quæ ſingulæ ſpecies ſecernuntur; nam cùm omnes corporeæ ſint, & ſingulæ ſpecificis aliarum proprietatibus deſtitutæ ſint, hinc manifeſtò liquet ſpecificas proprietates non eſſe corpori in genere conſiderato eſſentiales.

5. Verùm omnia illa corpora hæc quinque habent communia, & quibus detractis corpora eſſe deſinunt: 1. ſunt extenſa: 2. ſunt diviſibilia: 3. ſunt ſolida: 4. figurâ prædita ſunt: 5. moveri poſſunt, ſeu ſitum tranſlata mutare. Quæ ſunt paullò diſtinctiùs explicanda, poſtquàm monuerimus à nobis nequaquam adfirmari nullas alias ineſſe corporibus proprietates eſſentiales præter has. Subjectum, cui inſunt hæ proprietates, nobis penitus eſt ignotum, ſi in ſe ſpectetur; nec harum proprietatum ope, poſſumus oſtendere, quæ ſit ratio cohæſionis partium, & quænam ſint partes, quibus corpus conſtat, & in quæ ultimùm reſolvitur.

6. *Ex-*

6. *Extenſionem* vocamus quâ corpus habet partes extra partes, adeò ut nullum intelligere poſſimus corpus extenſione, ſive partibus deſtitutum. Nullum eſt corpus, quantulæcumque tenuitatis, quod plano impoſitum id non tangat alterâ parte, alterâ verò alii corpori ſit obverſum. Itaque nullum fingi poteſt corpus, quod non ſit extenſum; ſed propterea non ſequitur quidquid eſt extenſum id eſſe corpus, eo ipſo quod extenſum eſt, alia enim quæ diximus poſtulantur. Soliditas, exempli causâ, neceſſariò ineſſe debet rei extenſæ, ut Corpus vocetur; ſi enim concipiamus ſimplicem extenſionem, cui omnis deſit ſolitidas, non modò ad univerſam molem quod adtinet, ſed etiam reſpectu ſingularum particularum, ea non vocabitur corporea.

7. Extenſionem proximè ſequitur *Diviſibilitas*, quâ partes illæ à ſe invicem diſtinctæ poſſunt divelli. Cùm in omni re corporea diſtinguantur, ut diximus, variæ partes, inferior, ſuperior, dextræ, ſiniſtræ &c. quæ poſſunt ſeorſim eſſe; manifeſtum eſt eas etiam poſſe ſeparari, certè divinâ potentiâ, ſi exilitate ſuâ humanos oculos fugiunt. Itaque nullum poteſt eſſe corpus, quatenus natura corporea nobis nota eſt, quod non ſit diviſibile in plures partes.

8. Dividuntur quidem, ut ſæpe vidimus, corpora in ſolida & fluida, ſed tamen nullum eſt corpus, quantævis fluiditatis ſtatuatur; in quo non intelligantur eſſe partes ſaltem quædam ſolidæ, quamvis tota corporis maſſa ſolida non dicatur. Ut enim acervus pulveris ſicci, ſi totus ſpectetur, facilè in pulviſculos, quibus conſtat, vel tenuiſſimo flatu dividitur: ita etiam ſunt in eo particulæ, quæ ſeorſim

ſim ſpectatæ nullo flatu in minores dividi poſſunt. Similiter in corporibus liquidis ſunt particulæ,quibus conſtant,ſolidæ,ſi ſeorſim conſiderentur. Itaque *Soliditas* eſt proprietas eſſentialis corporis.

9. In eumdem numerum conjicienda eſt, ſi ita loqui liceat, *Figurabilitas*, cùm enim nullum ſit corpus, ſaltem ſi ſingula ſpectemus, quod non finitum ſit; termini quibus continetur figuram ejus faciunt, quæcumque tandem illa ſit. Fortaſſe per infinitam extenſionem ſparſa ſunt corpora, adeò ut termini nulli ſint, quibus contineantur omnia ſimul ſpectata; ſed ſingula finita ſunt, adeóque neceſſariò certâ figurâ prædita.

10. Supereſt *Mobilitas*, nam quamvis omnia corpora non ſint in motu, attamen ſingula poſſunt moveri, hoc eſt, ex ſitu in quo erant vi cauſæ motricis deturbari. Sí omnium corporum collectio infinitam extenſionem occupet, ſimul omnis aliò tranferri nequit; at ſingula tamen corpora inter ſe mutare ſitum impulſa poſſunt,adeóque ſunt omnia neceſſariò mobilia. Ratio enim nulla adferri poteſt, quâ conſtet ullum corpus ita certo ſitui eſſe adfixum, ut inde dimoveri nequeat.

11. Idea ergo corporis in genere eſt ſubſtantiæ (nam manifeſtum eſt corpora per ſe ſubſiſtere) quæ eſt extenſa, diviſibilis, ſolida, figurata & mobilis. Si autem à nobis quæratur, an nihil aliud ſit in naturâ corporea? nihil eſt quod reſpondeamus, niſi nos quidem aliud nihil in ea noſſe, ſed propterea tamen,nihil præter ea quæ novimus ineſſe corpori non adfirmare; quia fieri poteſt ut adæquatam ideam naturæ corporeæ non habeamus. Adde quòd, inter proprietates memoratas, una eſt, cujus rationem reddere nullam poſſumus; quâ ratione

ratione ignoratâ, fatendum eſt intimam ſubſtantiæ corporeæ naturam nobis ignotam eſſe, ut ex iis quæ poſtea dicemus liquebit.

12. Peripatetici volunt omnium corporum eſſe principium *materiam primam*, ex qua additis formis naſcuntur, & in quam formis detractis reſolvuntur. Hanc autem ſic definiunt: *Quod neque eſt quid, neque quantum, neque quale, neque quidquam eorum quibus Ens denominatur*, adeò ut non multùm abſit à nihilo. Ac ſanè ſubjectum, cui nulla ineſt proprietas, eſt merum nihil, neque ab eo niſi nomine differt. Abſurdum autem eſt ſubjectum commune omnium corporearum proprietatum dici merùm nihil.

13. Alii omnia corpora in duas claſſes dividunt, *miſta* & *ſimplicia*. Simplicia ſunt quatuor *terra*, *aqua*, *aër* & *ignis*, iiſque conſtant reliqua omnia quæ miſta dicuntur, quo factum eſt ut elementa ſoleant vocari. Verùm hoc quoque ſine ratione adſumitur, nam neque ea corpora pluribus aliis ſunt ſimpliciora, neque aliorum ſunt materia. 1. Terra variis generibus corporum ſolidorum & fluidorum conſtat, ut diximus quando de ea egimus Lib. II. Aquæ ſimiliter ſunt varii terræ ſucci adfuſi, variáque ſalium genera in ea diluta. Ignis conſtat potiùs particulis corporum, quibus ſemel adhæſit, & quæ diſſolvit, quàm ſingulari partium genere. Aëri ſimiliter ſunt innumeri vapores miſti. Solent quidem horum elementorum patroni reſpondere elementa, ubi ea cernimus, impura eſſe; ſed loca eſſe, in quibus ſunt pura. Verùm cùm ea loca nemo umquam adierit, niſi ſomniando; nihil nos cogit ſomniis *Empedoclis*, aut aliorum fidem habere.

14. 2. In-

14. 2. Innumera corpora probè purgata æquè ſunt ſimplicia, ac ea elementa. Exempli gratiâ, aurum purgatum, limpidiſſimæ gemmæ variorum generum, non minùs ſunt ſimplicia ac terra; imo verò ſimpliciora, certè terrâ quam videmus. Qui miſta hæc adfirmant quatuor élementis, nullo argumento Empedocleam illam conjecturam demonſtrare poſſunt. Aiunt tamen, exempli gratiâ, lignum quod uritur emittere fumum, & in aërem varias ex eo diſſipari particulas, quæ ſunt *aëreæ* naturæ; *igneas* varias in flamma cerni; *aqueas* ſæpe ſimul egredi ex ea parte ligni, quæ nondum comburitur; *terreſtres* denique conſpici in cineribus. Sed hæc facilè evertuntur ab aliis, qui negant aëreas ullas particulas è ligno exire, quamvis per aërem ſparſæ ſint; igneas ullas propriè loquendo in ligno fuiſſe, ſed comminutas ligneas particulas ignem evadere; aquam etiam propriè dictam è ligno exire, ſed ſuccum quo lignum alebatur; denique terrâ non magis conſtare cineres, quàm cineribus terram.

15. Chymici ſua etiam habent elementa in quæ omnia corpora reſolvi aiunt, Mercurium, Phlegma, Sulfur, Salem & Caput mortuum. Nimirum, quæcumque deſtillatione reſolvunt, ea primùm emittunt vaporem ſapidum & ſpirituoſum, qui frigore cogitur in liquorem, quem vocant *Mercurium*; deinde, Alembico in igne manente, exit liquor inſipidus, qui *Phlegma* dicitur; poſtea liquor acidus, qui etiam *Mercurius* vocatur; tum liquor craſſior & ſimilis oleo, qui quia facilè incenditur *Sulfuris* nomen nactus eſt, exinde quod ſupereſt in Alembico uritur, & aquâ adfuſâ diluitur, quo fit ut aqua ſalſa

evadat, ac tandem *ſal* emiſſus aquâ percolatâ, deinde in vapores actâ, quartum eſt elementum, quintum verò quod ſupereſt inſipidum, & quod *Caput mortuum* dicitur.

16. Verùm quamquam in hæc varia corpora, ut plantæ, & animalia &c. reſolvuntur, falſum eſt omnia vi ignis hæc quinque Chymicorum oculis exhibere. Exempli gratiâ lapides, gemmæ, metalla &c. hæc non emittunt. Eorum ergo experimenta hoc tantùm oſtendunt, corpora, quæ ita poſſunt reſolvi, conſtare particulis inſipidis, ſalſis & oleoſis, quod veriſſimum eſt, ſed ad omnia hæc extendi, ut diximus, non poſſunt. Præterea, pro varietate plantarum, aut aliorum corporum quæ ita reſolvuntur, ſunt varia genera ſalium, aut oleorum; de quibus iterum quæremus, quibus particulis ſint compoſita, adeóque erunt Elementorum Elementa, quod abſurdum eſt.

17. Itaque alii videntur convenientiùs naturæ rerum ſtatuere unicum propriè loquendo eſſe omnium corporum commune Elementum; nempe, ſubſtantiam extenſam, ſolidam, diviſibilem, mobilem & figuratam. Ac ſanè id ſolum clarè conſtat corporibus omnibus eſſe commune, ex eo formari illa, atque in idem reſolvi. Quæcumque alia proponuntur aut inanes ſunt conjecturæ, quibus ſola antiquitas pondus addidit; aut non ſatisfaciunt omnibus, quæ in Elementis poſtulantur.

CA-

Caput II.

De Extenſione, & Vacuo.

1. DE Extenſione & Vacuo duæ ſunt Philoſophorum ſententiæ, dignæ quæ expendantur. Alii Extenſionem ſine corpore eſſe poſſe ſtatuunt, eámque tunc Spatium vacuum ſolent vocare; alii verò in Extenſione ita ſitam eſſe Corporis eſſentiam volunt, ut Corpus & Extenſio idem ſint, adeóque negant Spatium vacuum omni corpore deſtitutum intelligi poſſe.

2. Prior ſententia, his rationibus defendi poteſt. I. Corpus in omnium ſermone diſtingui ab Extenſione, ſeu Spatio; Corpus enim vocari ſolidam ſubſtantiam, non verò merum Spatium, in quo nulla intelligitur ſoliditas; itaque ſi Corpus vocemus id quod intelligimus, cùm quiſpiam de mero Spatio loquitur, aliud intelligi à nobis eo nomine, quàm quod ab aliis intelligi ſolet. Negant autem Vacui adverſarii voce Corporis ſe aliud intelligere, quàm quod in ſuperiore Capite deſcripſimus. Itaque dicere non poſſunt unam eamdémque eſſe Extenſionis & Corporis ideam.

3. II. Proprietas eſſentialis Corporis eſt diviſibilitas, ſeu ſeparabilitas partium quibus conſtat, ut jam oſtendimus. Si ergo Spatium ſit prorſus indiviſibile, non poteſt vocari Corpus. Manifeſtum eſt autem meri Spatii partes neque mente, neque re ipsâ ſeparari poſſe; non poſſunt enim intelligi Spatii partes à ſe invicem diſtare, ita tamen ut ſit inter eas Spatium, cùm ſint hæc repugnantia.

4. III. Partes meri Spatii, ab omni Soliditate ſejunctæ, ſunt immobiles, quod ex earum inſeparabilitate ſequitur. Motus enim nihil eſt, præter mutationem ſitûs inter duo aut plura corpora; quale nihil ſimile poteſt evenire partibus inſeparabilibus, adeóque perpetuâ quiete juxta ſe invicem remanentibus. Corporis verò partes ſunt, ut vidimus, naturâ ſuâ diviſibiles.

5. IV. Qui volunt ſpatium non poſſe eſſe ſine Corpore, Deo vim in nihilum redigendi Corporis detrahunt, quod ita oſtenditur: Nemo negarit Deum poſſe motum omnem qui materiæ ineſt demere, & omnia rerum univerſitatis corpora quieta continere, quandiu viſum fuerit. Quicumque autem fatebitur, durante eâ quiete, à Deo poſſe aliquam materiæ partem in nihilum redigi; is vacuum dari poſſe fateatur neceſſe eſt. Manifeſtum eſt enim ſpatium, quod corpore illo in nihilum redacto implebatur, etiamnum ſuperfuturum, & quidem ſine ullo copore. Circumpoſita enim corpora, cùm in perfecta quiete eſſe ſtatuantur, impedient ne ullum corpus in locum ejus, quod in nihilum redactum fuit, ſuccedat.

6. V. Si omnia plena ponantur ſolidis Corporibus, nullus poteſt dari motus. Quævis enim particula quæ incipiet moveri, locum ſuum vacuum relinquat neceſſe eſt, habeátque, quò progrediatur, ſpatium aliquod ſolido corpore deſtitutum. Aiunt quidem Vacui adverſarii omnem motum eſſe circularem, & facilè intelligi annulum, exempli causâ, conſtantem materiâ ſolidi corporis, intra id corpus moveri ſine vacuo; quia prima pars annuli non priùs movetur, quàm ul-

ultima eam ſequatur. Verùm ſi res ita ſe haberet, oporteret corpora quæ moventur omnia, aut globos circa axem ſuum actos, aut annulos formare; quod dici nequit, cùm innumera corpora angulosa variis agantur motibus.

7. VI. Si omnia eſſent plena corporibus, non poſſemus intelligere quâ ratione fluida, ſive liquores, in perpetuo mòtu eſſe queant. Neque enim poſſunt liquidorum particulæ perpetuò ſitum mutare inter ſe, quin ſpatiola vacua relinquant; quæ enim materia poſſet ſe ſe aptare tam ſubitis & tam variis mutationibus pororum, ut eos perpetuò adcuratiſſimè impleret? Nullus eſt liquor, cujus partes perpetuò dividantur, aut potiùs ſint actu in infinitum diviſæ, ut implere poſſint omnium figurarum poros.

8. Hæc aliáque, ad oſtendendum dari ſpatium ſine corpore, proferuntur. Alii contrà Extenſionem & Spatium, & Corpus unum idémque eſſe, hiſce & ſimilibus argumentis, contendunt. I. Si diligenter conſideremus Ideam corporeæ naturæ nobis obverſantem, ei ita extenſionem conjunctam eſſe deprehendemus, ut nullâ ratione ab ea divelli queat. At hoc quidem argumentum oſtendit Extenſionem eſſe corpori eſſentialem, ſeu corpus non poſſe intelligi ſine Extenſione; ſed propterea non ſequitur Extenſionem non poſſe eſſe ſine corpore. Exempli gratiâ, motus ſine ſpatio intelligi nequit, nec tamen quiſquam motum & ſpatium unum idémque eſſe dixerit.

9. II. Spatium eſt nihil, aut aliquid; ſi ſit nihil, corpora ſpatio ſejuncta oportet eſſe contigua, quandoquidem nihil inter ea interjacet.

Si ſit aliquid, quæritur corpúſne ſit, an ſpiritus? Si corpus eſſe dicatur, Extenſio & corpus unum idémque ſunt; ſi ſpiritus, ejus adfirmationis requirentur argumenta. Sed alii reponunt temerè ſumi quaſi exploratum nulla eſſe Entia, præter ſolida, ſeu corporea; & ſpiritualia, ſeu intelligentia. Merum ſpatium neque corpus eſt, inquiunt, neque ſpiritus.

10. III. Vacui adverſarii quærunt an ſpatium vacuum ſit ſubſtantia, an verò accidens? Si ſit ſubſtantia, quæ ſit ejus natura? Si accidens, cui ſubjecto inhæreat? Reſpondentibus eſſe merum nihil, objiciunt meri nihili nullas eſſe proprietates, ſpatium autem vacuum, ex eorum ſententia qui id defendunt, poſſe commenſurari, ideóque non poſſe eſſe nihil. Quis enim dixerit, exempli causâ, nihilum eſſe centum cubitorum? Verùm alii duplici ratione hiſce interrogatiunculis reſpondent. Sunt qui non dubitent dicere ſpatium eſſe ſubſtantiam ſimpliciſſimam, cujus unica nota ſit proprietas; quòd, nimirum, extenſum ſit in infinitum, quo fit ut omnia corpora admittat. Ac ſanè nomen *Subſtantiæ*, cùm definiatur *quod per ſe eſt*, ſeu nulli inhæret ſubjecto, æquè convenit mero ſpatio, ac ſolido corpore pleno. Alii verò negant ſe ſcire quo nomine ſpatium adpellari poſſit, nam *ſubſtantiæ* nomen obſcuriſſimum iis videtur. Quærunt enim, cùm Deus, Spiritus finiti, & Corpora *ſubſtantiæ* dicantur, an uno eodémque ſenſu tria illa nomine *ſubſtantiarum* nuncupentur, an diverſis? Si univocè Deus, Spiritus finiti & Corpora *ſubſtantiæ* dicantur; inde ſequetur tria illa convenire inter ſe, unâ eâ-

dém-

demque naturâ, ſed differre tantùm variis *ſubſtantiæ* modificationibus: ut Tilia, Populus, & Salix, quæ univocè *arbores* dicuntur, conveniunt naturâ arboreâ, diſcrepant tantùm modificationibus eidem naturæ communi inhærentibus. Quod nemo tamen concedet. Si Deus, Spiritus finiti & Corpora æquivocè dicantur *ſubſtantiæ*, quare ea vox de quocumque Entis genere proferatur, eâdem definitione explicatur? Profectò dum voces, quibus utimur, non ſatis intelligimus, & ideas abſtractas cum realibus confundimus; multa nobis ſcire videmur quæ neſcimus, ut in Logica non ſemel oſtendimus.

11. Itaque omnibus expenſis, cùm ſentiamus obverſari nobis ideam Spatii ſine ſoliditate, quamvis ſoliditas ſine ſpatio non ſit, agnoſcamus neceſſe eſt eſſe Ens quod ſit extenſum, ſine ſoliditate; quod neque corpus ſit, neque ſpiritus, prout eæ voces intelliguntur ab omnibus; quod omnia corpora ambitu ſuo contineat. Eſt hujus Entis idea ſimpliciſſima, cùm nihil præter puram Extenſionem in eo intelligamus, nec proinde ullam requirit definitionem. Eam ideam ſenſibus & animi meditatione haurimus, cùm omiſſâ omni ſoliditatis conſideratione de Spatio cogitamus, aut diſtantiam quampiam conſideramus, quam corpore occupari aut ignoramus, aut non cogitamus.

12. Ut dilucidiùs fiat quod modò diximus, de inutilitate definitionis Extenſionis, aut Spatii, expendenda eſt definitio ejus vulgaris, quam Cap. I. hujus Libri adtulimus, & quâ Extenſum eſſe definitur *haberi partes extra partes*. Si quæ-

idem utrâque voce videatur intelligi. Soliditas enim eſt ea reſiſtentia, quam ſentimus in Corpore, quâ obſtat alteri Corpori loco id dimoventi; ſolemúſque dicere Impenetrabilitatem eſſe proprietatem, quâ Corpus excludit aliud Corpus ex eo loco in quo eſt; quod non fit, niſi reſiſtentiâ quam memoravimus.

2. Diſtinguenda eſt autem Soliditas à *Duritie*; nam cùm prior ſita ſit in eo quòd quodvis Corpus alia omnia ex loco in quo eſt excludit, Durities eſt firma cohæſio partium, quâ fit ut eæ partes ægrè divelli poſſint, & molem quamdam conficiant, cujus figura difficulter mutatur. Sic durum dicimus marmor, qui à nobis nonniſi ægrè & magnâ vi dividitur; molle contrà, quod facilè dividitur, & figuram amittit levi conatu, ut cera. Sed Soliditas, de qua hîc ſermo eſt, non minùs convenit mollibus corporibus, quàm duris; neque enim minùs excludunt alia Corpora ex ſpatio quod occupant, quàm duriſſima.

3. Soliditatis idea ita eſt adnexa Corpori, ut ab eo nullâ ratione divelli queat. Fingamus enim duo Corpora in ſe invicem rectâ lineâ moveri, ſed inter ea occurrere tertium Corpus, quod neque ſurſum, neque deorſum, neque ad dextram, neque ad ſiniſtram elabi poſſit, percuſſione duorum aliorum; duo hæc Corpora quantacumque ſit eorum vis, numquam conjungentur. Non poſſumus intelligere Corpus interpoſitum amittere Soliditatem, ita ut duo alia ſe invicem tangant; quin ſimul intelligamus Corpus id in nihilum redigi. Poteſt quidem ex Corpore aliquid elabi, ita ut condenſetur; ſed nullâ

condenſatione fieri poteſt ut duo Corpora, in ſe invicem mota, interpoſitum aliud in nihilum redigant.

4. Hinc intelligimus magnum eſſe diſcrimen inter *extenſionem corpoream*, & *ſpatii meri extenſionem*. Extenſio enim corporea eſt cohæſio ſive continuitas partium ſolidarum, ſeparabilium & mobilium; ſpatium verò merum eſt continuitas partium non ſolidarum, inſeparabilium & immobilium. Nemo negarit poſſe intelligi ſpatium, in quo nihil ſit quod reſiſtat, æquè perſpicuè ac intelligimus extenſionem ſolidam Corporis; itaque hæc non debent inter ſe confundi.

5. Ex cohæſione autem partium ſolidarum, naſcitur quidquid fit impulſu mutuo ac reſiſtentiâ corporum, non ex mera extenſione. Si enim ponamus hinc Corpus ſolidum, illinc verò merum ſine ſoliditate Spatium, deinde Corpus ſolidum moveri; nihil quidquam Corpori moto reſiſtet; & Spatium purum quacumque moveatur penetrabit. Cùm Corpus durum movetur in fluido, attamen hoc reſiſtit aliquatenus, quamvis ad latera Corporis moti diſcedat, & reſiſteret æquè ac duriſſimum corpus, niſi diſcedere liceret. Sed ubi nulla prorſus ſtatuitur ſoliditas, duo Corpora mota adverſo impetu, nullo diſcedente, nec reſiſtente, perfectiſſimè conjungentur.

6. Quærunt Philoſophi, unde oriatur Soliditas, ſeu cohæſio partium, juxta ſe invicem poſitarum, ac proinde reſiſtentium? Cui quæſtioni quid reſponderint acutiſſimi viri proferemus, deinde non poſſe reſponderi oſtendemus.

7. I. Fue-

7. I. Fuere qui vellent partes Corporum ita inter ſe cohærere, quia, cùm ſint ramis & uncinis prædıtæ, inter ſe facilè ita implicantur, ut divelli nequeant. Verùm quæritur etiam quid eas particulas ramoſas, & uncinis præditas ſolidas, ſi ſingulæ ſeorſim ſpectentur, faciat. Si reſpondeas non eſſe ulteriùs quærendum, eas enim particulas ſuâ naturâ eſſe ſolidas; ea reſponſio eodem recidet, ac ſi diceres te rationem ſoliditatis ignorare. Nam quando quæro quare Corpus ſit diviſibile, ſi quis mihi reſponderet *naturâ ſuâ eſſe diviſibile*; quid hoc tandem ſibi vellet, niſi eum, qui eâ reſponſione uteretur, rationem diviſibilitatis ignorare?

8. II. Alii cùm memoratæ reſponſionis infirmitatem viderent, dixerunt nullum eſſe vinculum, quo partes juxta ſe invicem hæreant, præter quietem. Sed cùm quies mera ſit ceſſatio motûs, ut alibi demonſtrabimus; quî poteſt fieri, ut mera privatio tantam vim addat particulis corporeis? Non poſſumus capere, cùm ſingula corpora naturâ ſuâ ſint mobilia, neque uni loco magis adfixa, quàm aliis, cur eo non poſſint, amiſsâ quiete, deturbari. Vel minimus motus perfectiſſimam quietem vincet, cùm corpus non ſit naturâ ſuâ præſtitutum, ut in certo loco maneat.

9. III. Igitur hac reſponſione everſâ, alii preſſionem aëris & materiæ ſubtilioris cauſam eſſe Soliditatis contendunt. Obſervant omnia corpora ſolida ambiri aëre, aut ſaltem ſubtiliore materiâ, quorum particulæ vehementer quaquaverſùm motæ comprimunt ſolidorum corporum ſuperficiem; itaque non quietem reſiſtere vi moventi, ſed contrarium motum.

10. Aliquot experimentis ſententiam hanc ſuam confirmant, quorum duo potiſſima proferemus. Si ſumatur globus concavus, metallo duriore conſtans, & in duo hemiſphæria diviſus, conjungantúrque quâ committuntur cereo limbo, ne aër ſubeat, dum aër contentus educetur pneumaticâ Machinâ: tam arctè conjungentur duo illa hemiſphæria, ut ne maximâ quidem vi, ſi rectâ lineâ trahantur utrimque, divelli poſſint. Si verò aër ſubierit; facillimè ſeparantur. Hinc autem colligunt cauſam tam arctæ unionis, hanc fuiſſe; quod, nempe, hemiſphæriorum externa & convexa ſuperficies aëre ambiente premeretur, cùm intrimſecus nulla preſſio eſſet. Itaque ne vim quidem maximâ potuiſſe vinci impulſum particularum aërearum undique externæ ſuperficiei globi concavi incumbentium; ſed ingreſſo aëre & internam ſuperficiem premente, minimâ vi adhibitâ, hemiſphæria ſeparari.

11. Contrà ſi Carpionis veſica ſumatur, & aëre impleatur ac claudatur accuratè filo, tum immittatur machinæ pneumaticæ, ex qua aër educatur; veſica diſrumpitur; quia cum aëre interno prematur, externus nullus premit. Unde iterum colligitur vis aëris corporibus incumbentis, eáque comprimentis.

12. Si ergo ſtatuamus corpus eſſe nequaquam poroſum, aut ſaltem nonnullis in partibus carere planè poris, quod negari nequit; exiſtimant aërem & materiam ſubtiliorem aëre, ejus partibus incumbentes, eáſque motu perpetuo prementes eas ita cogere, ut divelli nequeant; atque hinc omnem ſoliditatem pendere.

13. Verùm ab iis 1. quæritur, quid ipſam ſubtiliorem materiam premat; ita ut ſingulæ ejus partes ſolidæ fiant? An materia alia ſubtilior, & hanc iterum alia, ac ſic in infinitum? Ut hoc fieret, oporteret eſſe materiam non modò in infinitum diviſibilem, ſed etiam actu in infinitum diviſam, quod nemo quaſi compertum adſumere auſit.

14. 2. Si preſſio aëris cauſa eſſet cohæſionis particularum Corporum ſolidorum, hoc tantùm ſequeretur corpus ſolidum non poſſe divelli per lineas rectas oppoſitas, ut hemiſphæria eo modo diſtrahi nequeunt. Sed ut ſi hemiſphæria è latere pellantur, facillimè ſejunguntur, non obſiſtente aëre: ita etiam corporum ſolidorum partes ſic divulſæ, nullo negotio ſeparari poſſent, quod tamen non fit. Fluidum, nempe, ambiens facilè ſuccedens in ſingulas relicti à ſolido ſpatii partes, nullo modo ei motui reſiſtit; nec proinde ullum corpus proferri poſſet, quod non facillimè ita divideretur.

15. Igitur hinc ſequitur redditam Soliditatis rationem nullam eſſe. Sed neque ulla etiam adferri poteſt, ſi adtentè rem conſideremus. Definitur enim ſoliditas, *cohæſio partium, quâ fit ut ægrè divellantur.* Sed quid in hac definitione intelligi poteſt voce *pars*? Eſtne pars diviſibilis in alias? Si hoc dicatur; quæretur quid *partes*, in quas dividi poteſt; connectat, adeóque eadem circa Soliditatis cauſam difficultas occurret. Si indiviſibiles partes intelligantur, ei poſitioni opponentur demonſtrationes, quibus diviſibilitas in infinitum probari ſolet. Itaque cùm vox *pars*, quando de Soliditatis cauſa agitur, defi-

niri nequeat, ſítque reverâ obſcuriſſimæ ideæ adnexa; quid inde ſequitur, niſi Soliditatis rationem nullam reddi poſſe? Certè cùm de eâ nitimur loqui, ne intelligimus quidem quid nobis velimus.

16. Ut quàm hoc ſit difficile, imò verò impoſſibile clariùs intelligatur, conſideremus Aquam & ejus concretionem. Particulæ, quibus conſtat Aqua, ita ſunt à ſe invicem diviſæ, ut vel minima vis ad eas ſeparandas ſufficiat; & cùm ſint in perpetuo motu, nullo modo ſecum invicem cohærere ſtatui poſſunt. At fingamus frigus vehementius oriri, illico partes antea facilè diviſæ, & perpetuò commotæ, quieſcunt; nec divelli poſſunt, ſine vi ſatis magna. Quicumque inveniet vincula, quibus eæ partes ſiſtuntur, & conjunguntur, is profectò invenerit arcanum antehac prorſus ignotum. Sed quamvis hoc inventum eſſet, quæreretur ab eo, quid vinculorum ipſorum partes conjungat, adeóque iterum in eaſdem anguſtias conjiceretur.

17. Hinc ſequitur, quandoquidem eſſentialis proprietatis Corporum cauſam & rationem nullo modo intelligere poſſumus, Corporeæ ſubſtantiæ nullam dilucidam & adæquatam ideam nobis obverſari. Quo poſito, hinc etiam ſequitur fruſtrà Philoſophos tentare Phyſicæ Syſtema Mathematicum & plenum conficere. Ignotis enim principiis rerum corporearum, neceſſe eſt non hoc modò, ſed & infinita alia, quæ hinc pendent, ignorari, ac proinde demonſtrationis Mathematicæ ſpem omnem abjici.

C A-

17. *Syſtema* &c.] Rectè de corporibus dixeris quod *Cicero* de Oraculis Lib. I. c. 18. ubi de cauſis eorum agit: *Non me Deus iſta ſcire, ſed his tantummodò uti voluit.*

CAPUT IV.

De Diviſibilitate Materiæ in Infinitum.

1. EX iis quæ antehac diximus, ſatis adparet Corpus eſſe naturâ ſuâ diviſibile; adeóque nullum tantæ tenuitatis fingi poſſe, quod non intelligatur partibus conſtare. Attamen quia ſunt hac de re inter Philoſophos controverſiæ, paucis iterum de ea nobis agendum eſt.

2. Sunt autem circa corporis diviſibilitatem tres ſententiæ. I. Sunt qui contendunt corpus conſtare punctis Mathematicis, planè indiviſibilibus, quòd ſint omnibus partibus deſtituta. II. Alii dari ejuſmodi puncta negant, ſed eſſe tamen *atomos* volunt, hoc eſt, particulas tantæ ſoliditatis, ut quamvis partibus non careant, prorſus indiviſibiles ſint. III. Alii denique non modò omni corpori partes ineſſe cenſent, ſed etiam ſeparabiles, ſaltem divinâ potentiâ.

3. Qui puncta Mathematica propugnant variis nituntur rationibus, quarum pauculas proferemus, cùm jam ea ſententia à pleriſque rejiciatur. I. Ponamus, inquiunt, duo corpora inæqualia, quæ hypotheſis rejici nequit. Si poſſent ambo dividi in infinitum, ſequeretur, numerum partium, quibus alterutrum conſtat, æqualem eſſe numero partium alterius; ac proinde ea corpora eſſe æqualia, quod eſt hypotheſi contrarium. Sed reſpondent alii minori corpori, ſi toties dividatur ac majus, totidem quidem

futu-

futuras partes, ſed mole minores, pro inæqualitate corporum.

4. II. Niſi corpus poſſit dividi in certum numerum partium, nullum eſt primum Elementum in quod reſolvatur, ignotáque manet natura corporea; nam niſi ſciamus in quæ reſolvi queat, ſeu ex quibus principiis conſtet, ignota nobis eſt; contrà quàm volunt plerique eorum, qui diviſibilitatem in infinitum propugnant. Profectò id argumentum, in eo qui adæquatam ſibi eſſe corporeæ ſubſtantiæ ideam volunt, validiſſimum eſt. Quemadmodum enim non poſſumus dicere ſummam quampiam, pluribus minoribus conſtantem, nobis eſſe perſpectam, niſi ſciamus quot ſint eæ ſummæ, & quot unitatibus conjunctæ conſtent: ita etiam non poſſumus dicere nos dilucidè videre quidquid eſt in corpore, cùm numquam ad ultimam ejus partem dividendo pervenire poſſimus. Verùm ſi fateamur, quod ingenuè fatendum eſt, intimam Corporum naturam nobis ignotam eſſe, objectio adlata nullius erit ponderis, quia probabit quod non diffitemur. Ad alteram partem objectionis, quod adtinet, oportere eſſe elementum aliquod, in quod ultimùm corpus reſolvatur; id elementum dicimus eſſe materiam extenſam, ſolidam &c. ultra quam nihil occurrit.

5. III. Objiciunt, ſi materia in infinitum dividi poſſit, hinc ſequi digitum cubicum materiæ poſſe uſque adeò dividi in quadratas plagulas, ut toti Terrarum orbi integendo ſufficiant. Verùm hoc alii non negant, & quamvis vim imaginationis planè ſuperet ejuſmodi diviſio, attamen non repugnat, imò verò demon-

monſtratione Mathematica nititur; nam in plagula, quantumvis tenui, plano impoſita, ſemper diſtingui poteſt pars ſuperior ab inferiore, adeóque ſi non viribus Creaturarum, ſaltem divinâ potentiâ divelli.

6. Hypotheſis atomorum ſolidarum, ita ut comminui nequeant, merum eſt *Democriti* quem *Epicurus* ſequutus eſt, figmentum; quod æquè facilè negari poteſt, ac adfirmatur. Deinde circa ejuſmodi Atomos, moveri poſſunt omnes quæſtiones, quæ ad diviſibilitatem materiæ pertinent; nam quamvis atomi actu non dividerentur, tamen à Deo poſſent dividi, non aliter ac majores materiæ moles.

7. Inter eos qui & puncta Mathematica & indiviſibiles, ob ſoliditatem, atomos negant, ſunt qui apertè dicant Corpus diviſibile eſſe *in infinitum*, alii verò maluerunt dicere *in indefinitum*; quòd prior phraſis videatur ſtatuere numquam poſſe exhauriri numerum particularum corporis, cùm poſterior innuat tantùm nos nullos videre in ea diviſione fines, ſed de re ipſa nihil adfirmare. Verùm demonſtrationes, quæ adferuntur ad probandum materiam diviſibilem eſſe in indefinitum, eædem oſtendunt non poſſe exhauriri numerum particularum, quâ in re ſita eſt infinitatis idea. Itaque non opus fuit ad novam vocem confugere, cùm idem prorſus probaretur.

8. Si conſideremus adtentiùs definitionem Corporis; quod dicitur eſſe *Subſtantia extenſa, ſolida, diviſibilis*, ipſa nos docebit nihil poſſe Corpus vocari quod diviſibile non ſit; ſed quia dicere quiſpiam poſſet nos abſtractam ideam defini-

finire, non ſubſtantiam corpoream actu exſiſtentem, aliam hîc argumentationem addemus. Cùm corpus dividitur, quantacumque ea diviſio ſit, dividitur in partes, quæ ſunt aut nihil, aut aliquid. Non poſſunt dici merum nihil, quia ſic nihilo conſtaret aliquid, quod abſurdum eſt; & diviſio atque adnihilatio unum idémque haberentur, quod non minùs abſurdum. Si dicantur aliquid, quæri poteſt ſítne iis aliqua figura, nécne? Si figura iis eſſe negetur, id contra omnem rationem fiet, nam res corporea & finita ſine figura intelligi nequit; cùm *finitio*, ut ita dicam, & *figura* unum idémque ſint. Ergo figuram omnibus corporeis vel minimis particulis ineſſe fatendum eſt; quod cùm ita ſit, nullæ ſunt particulæ indiviſibiles, aut ſine aliis partibus. Nam in figurâ quâvis plura poſſunt diſtingui puncta diverſa, ut omnes norunt.

9. Adferuntur ad idem comprobandum variæ demonſtrationes Geometricæ, quibus conſtat varias eſſe lineas incommenſurabiles, & duas lineas ad ſe invicem inclinatas, in infinitum poſſe propiores fieri, nec tamen ſe tangere; quod fieri non poſſet, niſi materia in infinitum diviſibilis eſſet. Verùm hæc paullò ſunt prolixiora, nec, poſt ea quæ diximus, neceſſaria.

10. Quæcumque in hanc ſententiam objiciuntur alicujus ponderis, ea petuntur ex difficultatibus quæ ex *Infiniti* natura naſcuntur. Exempli gratiâ, aiunt 1. non poſſe intelligi corpus finitum conſtare numero infinito partium; numerus enim infinitus particularum, quan-

quantævis tenuitatis, deberet conficere molem infinitam. Quid enim poſtulatur ad molem infinitam conficiendam, aut quid amplius poſtulari poteſt, quàm numerus infinitus partium? Certè additione in infinitum, creſcat moles in infinitum neceſſe eſt; ut detractione in infinitum, decreſcit etiam in infinitum. 2. Sequitur ex variis Infinitis, alia aliis eſſe majora; mons enim qui, ut lapillus, infinito numero particularum conſtat, major eſt lapillo. Abſurdum autem eſt Infinitum aliud alio majus eſſe; quia exceſſus majoris Infiniti, quo minus ſuperat, neceſſariò minus terminat; ut exceſſus ſummæ majoris eſt extra minoris terminos. 3. Numerus nullus infinitus intelligi poteſt, eſt enim omnis par aut impar, adeóque fines habet. Numerus enim par augeri poteſt unitate, & fieri impar, ideóque finitus eſt; quod de impari etiam dici poteſt.

11. Hiſce, ſimilibúſque objectionibus duo réponi poſſunt. Primùm hæc non obſtare quominùs demonſtrata ſit diviſibilitas materiæ in Infinitum; his enim difficultatibus non oſtendi eſſe in demonſtrationibus errorem, ſed tantùm in re demonſtratâ maximam obſcuritatem. Deinde mirum non eſſe, ubi de Infinito agimus, difficultates occurrere, quæ ſolvi non poſſunt; quia agitur de re, cujus Ideam nullam dilucidam & veram habemus, ac proinde cujus naturam explicare non poſſumus. Nam, ut * alibi oſtendimus, quamvis *Infinitatis* in abſtracto Idea negativa, eáque ſatis clara nobis obverſetur; attamen *rei infinitæ* in concreto notionem poſitivam

* *Ontol. Cap. XVII, 5.*

vam formare animo non poſſumus, quæ non ſit & obſcuriſſima & fallax.

CAPUT V.

De Motu & Quiete.

1. INter proprietates eſſentiales corporis numeravimus *Mobilitatem*, circa quam multæ & graves moventur Quæſtiones, de quibus paucis agemus hoc in Capite. I. Ante omnia quæritur quid ſit Motus, & quomodo definiri poſſit. Sed ſi rem introſpiciamus, nulla melior ratio eſt explicandæ motûs naturæ, quàm ſi oſtendamus corpus motum, ut iis qui motum viderunt in memoriam revocemus. Eſt enim motus ſimpliciſſima modificatio corporis; quæ non poteſt definitione clarior fieri, ut nec animi ſimplices modificationes definitionibus explicari poſſunt.

2. Cùm definitur *mutatio ſitûs*, aut *migratio de loco in locum*, non meliùs intelligimus quid ſit, quàm antea, & perinde eſt ac ſi quis, qui vellet nos docere quid ſit calor quem ſentimus, diceret, *eam eſſe ſenſationem quæ in nobis eſt, cùm igni adſidemus.* Nam definitur quidem eâ ratione ſignificatio nominis, ſi fortè quis ignoret quid ſibi velit *Calor*, ſed natura rei clarior non fit.

3, Alii definiunt Motum *Tranſlationem unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud proximè contingunt, & tamquam quieſcentia ſpectantur, in viciniam aliorum.* Sed eſt ea quoque nova definitio nominis, uſui quidem loquendi recepto contraria; at quæ aptior eſt obſcurandæ naturæ motûs per ſe claræ, quàm obſcuræ rei illuſtrandæ,

ſtrandæ, quod ſic oſtendimus. I. Inde ſequetur nummum, exempli causâ, malè dici moveri, quando ambulamus, ſi eum manu tenemus; quia reſpectu manûs vicinæ, non movetur, quamvis eum transferamus procul ab eo loco in quo primum fuit, 2. Sequetur ripas moveri, & alveum fluminis, non minùs ac aquam, quia ex viciniâ aquæ præterlabentis non minùs recedunt, quàm aqua ex viciniâ certarum alvei & riparum partium. Nam quod additur *quæ tamquam quieſcentia ſpectantur*, id figmentum eſt minus neceſſarium. Præſtat diſtinguere motum in *communem* & *proprium*. Communis eſt quo corpus fertur unà cùm aliis, ut motus nummi, qui cum corpore noſtro aliò transfertur; proprius, quo corpus, quod unicum cenſetur, ſolum movetur, ut motus globi in ſolo progredientis. Corpora reſpectu motûs proprii quieſcunt, dum motu communi aguntur. Verùm ſuperior definitio ideò potiſſimùm inventa dicitur, ut Terra, quæ communi motu, cum Vortice ſuo, circa Solem moveri dicebatur, poſſet ſimul dici quieſcere, quòd reſpectu vicinarum partium Vorticis non moveatur; ut vitaretur Cenſura Inquiſitionis Romanæ, quæ ſententiam eorum, qui terram moveri aiunt, damnarat.

4. II. Altera quæſtio cauſam motûs ſpectat, & cauſæ quidem duæ motûs ſtatuuntur; *prima & univerſalis* quæ eſt Deus, qui initio rerum motum omnibus corporibus indidit; *ſecundæ & particulares*, quales ſunt reliquæ omnes cauſæ motûs. Si quæratur quomodo Deus motum materiæ indiderit, cùm ipſe immotus ſit? nulla ſuppetit reſponſio, niſi rem eſſe certam, ſed modum

dum quo Deus in corpora agit, ignotum eſſe.

5. Quæritur etiam quî motus à cauſis ſecundis creetur? Duûm autem generum ſunt ejuſmodi cauſæ, quarum aliæ ſunt Spiritus, aliæ Corpora. Mens noſtra, ut nobis conſtat experientâ quotidianâ, movet, aut movere videtur corpus noſtrum; & globus motus, ſi major ſit, aut æqualis, in alium minorem aut æqualem incidens eum movet. Quærunt ergo Philoſophi an reverâ motum creent hæ cauſæ ſecundæ, & quo modo hoc fiat? Ut quæſtioni ſatisfiat, dividenda eſt in partes, quibus conſtat.

6. Primùm ergo ſunt qui Spiritus & Corpora non cauſas motuum, ſed tantùm occaſiones novarum determinationum motûs eſſe cenſent. Hi ab initio certam motûs quantitatem materiæ immiſſam volunt, quæ neque augeatur, neque minuatur. Deinde partes materiæ motas variè, volentibus Spiritibus, determinari; quod in membris noſtris fieri videmus, in quos ſpiritus animales moti immittuntur pro arbitrio Mentis; atque ex occaſione impulsûs & percuſſionis corporum inter ſe concurrentium, motum hac illac per corpora transferri. Volunt iidem Deum eſſe propriè dictam cauſam omnium horum motuum, adeò ut ex occaſione voluntatis Mentis agat ſpiritus animales, inſciâ Mente, quò eos agi oportet; atque ex occaſione impulsûs aut percuſſionis corporum tantumdem motûs deſtruat in corpore primùm moto, quantùm creat in eo quod ſecundùm movetur.

7. Verùm hæc omnia, ſi diligenter conſiderentur, meræ hypotheſes eſſe deprehendentur. 1. Nullâ certâ ratione conſtat eamdem ſemper eſſe

in

in materia quantitatem motûs, & contrarium veriſimilius eſt, ut poſtea videbimus. 2. Nullo modo credibile eſt eum eſſe motum Spirituum animalium in animalibus, ut tantùm determinatione indigeat & poſſit ſufficere tot & tam variis animalium motibus. 3. Dicendo Deum eſſe auctorem omnium motuum, aut determinationum motûs, cùm ſecundæ cauſæ earum rerum ſint dumtaxat occaſiones; ratio quâ motus procreatur non faciliùs intelligitur, ut antea obſervavimus; ne jam conſectaria, quæ hinc deduci poſſent, memoremus; inter quæ hoc eſſet, Deum ſolum agere, reliqua omnia eſſe merè paſſiva, ac proinde malè dici corpora eſſe *cauſſas occaſionales*. Certè qui movet corpus A, movet corpus B & ſic porrò, primo corpore moto ad ultimum, éſtque auctor verus & proximus omnium motuum, ad quos nihil corpora conferunt.

8. Alii volunt à cauſis ſecundis motum etiam creari, Mentem, exempli causâ, movere brachium, & ex corporibus in corpora motum tranſire. Verùm 1. non facile eſt intellectu, Mentis ſolâ volitione, moveri Corpus, cùm Mens neſciat quî Corpus moveatur. 2. Quinam nexus eſt inter cogitationem & motum? 3. Ad Corpora quod adtinet, ſi tranſit motus ex uno Corpore in aliud, accidens poteſt ex uno ſubjecto in alterum tranſire, quo nihil abſurdius. 4. Intelligimus quidem motum eſſe veluti conſectarium ſoliditatis, nam ſolido reſiſtente, aut debet reſilire corpus ei impactum, aut id loco deturbare, ſed quomodo hoc fiat neſcimus.

9. Nihil ergo hîc ſupereſt, niſi ut agnoſcamus nos non clariùs intelligere quæ ſit cauſa motûs

tûs, quàm quæ ſit cauſa ſoliditatis, atque hoc in negotio rem eſſe notam, modum rei ignotum, ut in multis aliis, fateamur.

10. III. Atque hac quoque in re ſimilis eſt Motûs idea iis, quas ſenſationibus internis in nobis naſci ſentimus, qualis eſt idea caloris; quòd non poſſit oſtendi, demonſtratione philoſophicâ, quodnam ſit diſcrimen inter motûs celeris & motûs tardi naturam, magis quàm quâ re differat intenſi caloris ſenſatio ab remiſſioris ſenſu. Sunt quidem qui dixerunt lento motui eſſe morulas quietis interpoſitas, cùm nullæ ſint, aut minores in celeriore. Verùm hoc dudum eſt rejectum; quia ſi vel per minuti milleſimam partem corpus ſit in quiete, perit prorſus motus; útque iterum naſcatur, opus eſt novâ vi movente. Itaque in lento motu oporteret, poſt ſingulas morulas, vim moventem corpori moto iterum adplicari, quod falſum eſſe conſtat. Exempli causâ, ſagitta arcu emiſſa lentiùs fertur, quàm globus pyrio pulvere è tubo ferreo excuſſus; nec tamen nervus arcûs ſemel emiſſæ ſagittæ magis adplicatur, quàm excuſſo globo vis pulveris pyrii.

11. IV. Ratio adlata oſtendit etiam falſam eſſe opinionem eorum, qui putant Corpus motum & impactum Corpori, quod deturbare loco non poteſt, adeóque regredi coactum, quieſcere in puncto reflexionis. Si enim illic quieſceret, oporteret novum motum poſt requiem, ſine ulla causâ movente, incipere; ſi quidem corpus ſemel motum ſponte iterum movere-tur, nam à quieſcente non poſſet motum accipere.

12. V.

12. V. Hinc colligimus determinationem motûs non eſſe novum motum. Corpus, nimirum, quod impactum alii corpori duriori & graviori reſilit, in illo ſuo reſultu, eodem fertur motu quo antea, licèt in aliam partem flectatur.

13. VI. Adcuratè expenſâ naturâ motûs, variiſque adhibitis experimentis, inventæ ſunt à Philoſophis variæ *Regulæ*, ſive *Leges Motus*, cùm in genere ſpectati, tum etiam prout conſideratur in Corpore in aliud incidente. Potiſſimas breviter hîc proferemus, prout à variis conceptæ ſunt.

1. *Quodvis Corpus indiviſum in eodem ſemper ſtatu manet, in quo eſt, niſi cauſa externa mutationem aliquam ei adferat.* Itaque cùm Corpus quieſcit, ſemper in quiete maneret, niſi vis movens id loco deturbaret; cùm movetur, ſemper moveretur, niſi motum ei demeret cauſa externa in quam motus transfertur, ſi ita loqui licet, aut quæ alio modo motum ſiſtit.

2. *Omne corpus motum ex ſe ipſo tendit, ut ſecundùm lineam rectam, non verò curvam, pergat moveri.* Hoc adparet, exemplo fundæ, quâ circumagitur lapis, ex quâ ſi elabatur non in circulum agitur, ſed per lineam tangentem ex eo circulo abit. Ac ſanè ſi Motum in genere ſpectemus, non aliter conſideratur à nobis, quàm ut motus rectus, & ſemper rectus futurus, niſi quidpiam Corpus motum in aliam partem rejiciat.

3. *Quando Corpori moto, & in aliud quieſcens incidenti non tanta vis eſt ad pergendum ſecundùm lineam rectam, quàm alteri ad id impediendum; tunc Corpus motum in aliam partem reflectitur, & ſi quieſcens immotum manſerit, prius in ſuo motu*

perſeverabit, amiſſâ tantùm determinatione motûs. Hoc cùm ſuperiores Leges, tum experientia demonſtrat; ſed ſtatuendum eſt corpus moveri in Vacuo, nam dum per aërem fertur, cum eo partem motûs ſui communicat, unde fit ut minuatur, etiamſi nihil aliud obſtaret.

4. * *Cùm corpus durum motum incidit directè in aliud corpus durum quieſcens, eique æquale pondere; transfert in hoc omnem ſuum motum, & immotum poſt percuſſionem hæret.* Conſideranda ſunt hæc corpora quaſi liberè in quamvis partem mobilia, nullo alio impediente.

5. *Sed ſi alterum Corpus æquale moveatur etiam, & per eamdem lineam rectam feratur contrarium, permutant inter ſe motus.*

6. *Corpus quamvis parvum, & quamvis haud magna celeritate motum, incidens in majus quieſcens motum aliquem ei communicabit.* Sunt & rationes, quibus æſtimatur motus, quem ſecum invicem corpora dura concurſu directo communicant; ſed quas non referemus, brevitatis causâ.

7. *Quantitas motûs duorum corporum augeri, minuíve poteſt, per eorum occurſum; ſed ſemper remanet eadem quantitas versùs eamdem partem, ablatâ inde quantitate motûs contrarii.*

8. *Summa productorum factorum è mole cujuſlibet corporis duri, ejùſque celeritate, eadem ſemper eſt ante & poſt occurſum eorum.*

9. *Corpus durum quieſcens accipit majorem motum ab alio corpore duro, majore aut minore,* per

* *Vide Acta Londin. ad An. 1669. Menſ. April. num. IV. & Pariſienſes Ephemerides 18. Martii ejuſdem anni.*

per alicujus tertii, quod mediæ fuerit quantitatis, interpoſitionem, quàm ſi percuſſum ab eo fuiſſet immediatè. Quod ſi corpus interpoſitum ſit medium proportionale inter duo reliqua, fortiſſimè omnium aget in quieſcens.

Hæ ſunt leges motûs, quibus explicandis non immorabimur.

14. VII. Quæritur de Quiete, quæ eſt motui oppoſita, utrum ſit aliquid poſitivum an verò privatio dumtaxat motûs. Atque in hac poſteriore ſententia fuerant omnes Philoſophi, ante *Ren. Carteſium*, qui quia ſoliditatis cauſam ſolam quietem eſſe voluit, poſitivum quiddam eam eſſe contendit; ſed perperam, ut videtur, quod ſequentibus rationibus oſtenderunt nonnulli ex ejus diſcipulis.

1. Fingamus Deum nunc globo motum indere, quid opus eſt ab eo fieri, ut motus ſiſtatur? Nihil profectò, niſi ut deſinat velle globum moveri, ſine ulla poſitiva volitione. Ceſſanti autem motui ſuccedit quies neceſſariò, ideóque nihil eſt præter ceſſationem, ſeu privationem motûs.

2. Inverſo eodem argumento, fingamus globum quieſcere, quid oportet à Deo fieri ut moveatur? An ſatis eſt Deum deſinere velle ut quieſcat? Hoc certè nemo dixerit, niſi qui motum privationem quietis eſſe voluerit, quod eſt abſurdiſſimum. Si enim dicatur moveri globus dumtaxat ex eo quòd Deus deſinit velle eum quieſcere, ſine ulla volitione poſitiva; quæremus quot ſint tum ejus motûs gradus, nullum enim corpus movetur quin certos habeat motûs gradus. Quis autem intelligat certos

motus gradus, ceſſatione ſolâ divinæ voluntatis, creari?

3. Hinc etiam liquet, privationem eſſe quietem, motum verò poſitivum quidpiam; nam privationis meræ nulli ſunt gradus, rei poſitivæ intelligi poſſunt. Corpus autem quod quieſcit non poteſt dici magis aut minùs quieſcere hoc tempore, quàm alio, aut quàm alia corpora; ſi verò moveatur, celeriùs aut lentiùs moveri dici poteſt, & habet manifeſtò varios celeritatis gradus.

4. Concipiamus à Deo corpus creari, eâ ſolâ volitione intelligemus corpus quietum creari, ſine ulla alia Dei volitione; ſed ut moveatur, opus eſt nova actione Dei, quâ facit ut quod quietum erat moveatur. Itaque quies nihil eſt, motus verò aliquid.

5. Quandoquidem quies mera eſt privatio, hinc ſequitur à minimo corpore moto poſſe commoveri maximum quieſcens, quod vidimus inter regulas motus tradi. Sed ſtatuendum eſt illud eſſe in Vacuo, adeóque nihil motui obſtare, præter quietem; alioqui ſi motus contrarius obſit, pro viribus utriuſque motûs, hic aut ille ſuperior in conflictu erit. Atque hoc adparet in navi, quæ ſtatuitur in aqua tranquilliſſima quieſcere, & quæ à minore multò corpore movetur; quod fieret faciliùs in Vacuo, quia aqua reſiſtit motui, qui cum nave communicatur, quod non fieret in Vacuo. Aquam autem reſiſtere ex eo liquet, quòd navis aliquantò poſtquàm mota fuit, deſinat moveri; quod non contingeret, niſi navis amitteret motum, eo cum aqua communicato; aut ſi aqua non re-

reſiſteret, vel etiam motu ſuo navis motum adjuvaret.

6. Sumatur tabula læviſſima, aut planum aliud corpus durum; deinde in id immittatur clavus ferreus, in mediam longitudinis partem; idque planum poſtea aliquantum à perpendiculari linea deflectatur. Si ferrea moles millies craſſior clavo imponatur plano, uno aut altero digito ſupra clavum, deinde delabi per planum ſinatur, clavus tamen non frangetur. Attamen obſervandum omnes partes molis ferreæ conjunctis viribus agere in partes clavi, cùm ferrea moles ſit ſolida & dura. Si autem nullo alio vinculo particulæ corporum ſolidorum conjungerentur, niſi quiete; moles ferrea, quæ eſt millies craſſior clavo, deberet, ſecundùm *Carteſium*, partem aliquam motûs ſui communicare cum partibus clavi, quibus impingitur; hoc eſt, eum frangere, & præterlabi, quamvis lentiſſimo motu in eum incideret. Itaque non eſt quies quæ reſiſtit motui aliorum corporum, ac proinde falsò hoc poſito ſtatuitur quies eſſe quidpiam poſitivum.

7. Obſervandum eſt nos hîc loqui de Quiete in ſe ſpectatâ, non quatenus conjuncta eſt cum ſitu, quo corpora à ſe invicem certis intervallis diſtant. Situs enim ille corporis inter alia quieſcentis eſt relatio quædam, non mera privatio; & dum corpus quieſcit, eam relationem ſervat, quæ non eſt merum nihil.

CAPUT VI.

De Formis, & Qualitatibus Corporum.

1. POſtquàm de eo quod omnibus Corporibus commune eſt, *Materiâ*, ſcilicet, egimus; ad id quo inter ſe diſtinguntur, quod *Forma* dici ſolet, deveniendum eſt. Vidimus antea quid Materiæ nomine intelligant Peripatetici, quâ cùm nihil fieri poſſit ſolâ, nullâ quippe proprietate præditâ; ut Corpus quodpiam procreetur, oportet, ut putant Scholaſtici, *Formam ſubſtantialem* accedere, quâ ſingulæ corporum ſpecies à ſe invicem differunt. Volunt Materiam ſuapte naturâ aptam eſſe ad excipiendam quamvis Formam; ſed poſtquàm hæc ad Materiam acceſſit, tum effici certam Corporis ſpeciem. * Hæc eſt eorum ſententia ſummatim ſpectata, nam quæ ab iis dicuntur ſingillatim expendere longum eſſet & inutile.

2. In hanc autem *Formarum ſubſtantialium* hypotheſin deſcenderunt Scholaſtici, quia cùm ſolius Materiæ ope, nullius rei rationem reddere poſſent, oportuit inveniri hypotheſin, quæ explicandis phænomenis inſerviret. Itaque *Formas* invenerunt, qus *ſubſtantiales* vocant; quia *ſubſtantias* eſſe cenſent, cùm eo nomine vix Materiam dignentur. Ex his autem Formis exiſtimant fluere omnes Corporum proprietates, omniáque naturæ phænomena; adeò ut ſi quæramus unde oriantur quæ in Corporibus animad-

* *Vide Lib. Rob. Boylai de Origine Form. & Qualit.*

madvertimus, nos ad Formas ſubſtantiales amandent.

3. Certum quidem eſt omnibus Corporibus aliquid eſſe commune, & quidpiam diverſum quo ſpecies inter ſe diſtinguuntur. Verùm præterquàm quòd vidimus, quod aiunt Scholaſtici de Materiâ communi, id eſſe prorſus inane I. Formæ ſuæ ſubſtantialis naturam nullo modo explicare poſſunt, ut ſi quæratur quodnam ſit diſcrimen inter Formam ſubſtantialem Arborum, exempli causâ, & Braſſicarum nihil reponere poſſint. Abſurdum autem eſt hypotheſin proferre, quam explicare non poſſumus; & multò ſatius eſt fateri rem ſibi eſſe ignotam, quàm ad eam explicandam ignotiore uti hypotheſi.

4. II. Nulla ratio erat ſtatuendi Formam eſſe ſubſtantiam, magis quàm Materiam; imò verò hanc eſſe ſubſtantiam, illam Modum ſubſtantiæ omnia ſuadebant. Exempli causâ, ligno combuſto deſtruitur Forma, remanet Materia cujus pars in cineribus cernitur; quod autem ſpecie deſtructâ ſupereſt, id potiùs ſubſtantiale eſſe cenſendum, quàm quod perit.

5. III. Ac ſanè Subſtantiam novam naſci, aut in nihilum redire nullo certo exemplo conſtat; & creare novi quidpiam, aut ſubſtantiam in nihilum redigere Dei eſt, non Creaturarum. Cùm uritur arbor, ut eodem exemplo utamur, nihil ligno fit, niſi quòd in tenuiſſimas partes dividitur; ſolâ autem diviſione, ſubſtantiam in nihilum redigi nemo dixerit; & tamen ſic deſtruitur forma arboris.

6. Itaque miſſis Formis Subſtantialibus Scholaſticorum, aliud quidpiam quærendum eſt,

quod ſit cauſa diſcriminis corporum. Recentiores ergo ponentes communem eſſe omnibus corporibus *ſubſtantiam extenſam*, *ſolidam*, *diviſibilem*, *mobilem & figurabilem*, omne diſcrimen oriri ex variâ hujus materiæ diſpoſitione cenſent. Nempe, pro varietate ſitûs, magnitudinis, motûs, quietis, adhæſionis, & figuræ particularum tenuiſſimarum, quibus contexta ſunt corpora, hæc inter ſe differre.

7. Obſervandum enim eſt, quamvis *Subſtantia extenſa*, *ſolida* &c. ſit omnibus corporibus communis, materiam eam dividi poſſe in tenuiſſimas partes; quæ variarum ſint magnitudinum & figurarum, variè moveantur, aut ſibi invicem adhæreant, varióque ſitu ſint poſitæ inter ſe. Quod ſi ita eſt, nihil obſtat quominùs ponamus ſingulas corporum ſpecies vario genere particularum conſtare; quarum texturâ fiat ea, quæ in illis cernitur, diverſitas. Atque hac in re ſita eſt Corporum Forma, ut exiſtimant Recentiores, quæ Accidens eſt, non ſubſtantia.

8. Nec poſſunt alii objicere, ſi hoc ita ſit, Corporum ſpecies inter ſe non eſſentialiter, ſed accidentaliter tantùm diſcrepaturas, quo fiet ut omnium rerum naturæ miſceantur. Oſtendimus enim in *Logica* conſtitutionem Eſſentiarum, quibus Subſtantiarum ſpecies differunt, petitam ex varietate proprietatum, quæ illis inhærent; non ex eo quòd Subſtantias ipſas diverſas in ſe eſſe norimus. Nec tamen propterea miſcebuntur ſpecies, dum enim proprietatibus illis different, ſemper ſecernentur. Varietate ſubſtantiarum in ſe eas diſtingui qui quaſi compertum adfirmant, ii multò ampliùs quàm quod

norunt dicunt; nec adfirmantibus, ſine ratione, adſentiri poſſumus.

9. Sunt tamen hîc tria obſervanda. Primùm, quamvis contendamus temerè ſtatui corporibus diverſis diverſas eſſe ſubſtantias; attamen contrarium, quaſi exploratum, à nobis non adfirmari. Poſſet enim fortè fieri ut diverſæ eſſent, & cùm ſit nobis intima earum natura ignota, nihil eſt quod hâc de re ut perſpectum proferamus. Alterum, nobis ignotam eſſe cauſam ſoliditatis tenuiſſimarum corporis partium, non ſecus ac craſſiorum molium. Sed etſi eſt cauſa ignota, res ipſa non minùs certa eſt. Tertium denique, de figura, magnitudine & ſitu partium tenuiſſimarum, quibus contexta ſunt corpora, & ex quarum texturâ naſci videtur omnis Corporum varietas, nihil ferè nobis eſſe compertum. Cùm enim eæ particulæ ſenſuum, etiam inſtrumentis adjutorum, aciem fugiant, eas in ſe ſpectatas expendere non poſſumus. Ex phænomenis dumtaxat, quales ſint, colligere conjiciendo conamur.

10. Hinc poſſumus duplex genus *Qualitatum*, ſeu proprietatum in Corporibus diſtinguere; quarum aliæ *primitivæ*, aliæ *derivatæ* dici poſſunt. Primitivas vocamus eas, quæ fortè ſunt in ſubſtantiâ corporeâ, & nobis ignotæ ſunt, ut eſt cauſa ſoliditatis. Atque has Scholaſtici ſolent plerumque vocare *Qualitates occultas*. Derivatas verò dicimus eas, quæ ex primitivis fluunt, & quæ ſenſus noſtros percellunt, ut colorem, ſaporem, odorem, &c. Quemadmodum has certò novimus: ita illas aut penitus ignoramus, nec ullâ ratione adſequi poſ-

ſumus; aut ſuſpicamur, vel conjicimus tales eſſe, quales aliquando à Phyſicis deſcribuntur.

11. Nec malè conjecerunt Phyſici Qualitates ſenſiles ex variâ diſpoſitione inſenſibilium particularum oriri, quod aliquot argumentis probabimus, & primò quidem Corpora certis particulis eſſe contexta oſtendemus. Attamen ſemper recordandum aliud eſſe conjicere, aliud ſcire, & poſſe fieri ut primitivæ facultates ſint prorſus extra cognitionum humanarum limites.

12. I. Ut ſciamus an certis quibuſdam particulis ſingulæ Corporum ſpecies conſtent, ſunt diſſolvendæ, & quid ſuperſit inquirendum. Hoc autem fit ope Chymicæ deſtillationis, aliarúmque Chymicarum reſolutionum; ex quibus notum eſt ex variis corporibus varia oleorum & ſalium genera educi. Quæcumque enim deſtillatione diſſolvi poſſunt, emittunt diverſa olea & ſalia, unde liquet diverſis eſſe contexta particulis.

13. II. Nec dubium quin alia quæ non poſſunt deſtillari, ſi diſſolvi poſſent, eadem nobis diverſitatis ſuppeditarent argumenta. Si enim liqueſiant, aut in calcem redigantur, neque eumdem liquorem, nec eaſdem ſcorias, nec eamdem calcem ſuppeditant, neque aliis corporibus miſta idem omnia præſtant; quæ omnia videntur oriri ex diverſitate particularum, quibus conſtant.

14. Jam ſi quis quærat unde fiat ut ſint Corporibus variæ ejuſmodi particulæ, nulla alia ratio adferri poteſt, niſi Dei, omnium rerum Creatoris, voluntas; quâ initio factum eſt ut in vaſtiſſimâ extenſione materiæ multiformia conderentur corpora. Nam qui ſolo motu materiæ, aut atomorum concurſu fortuito, formatam hanc rerum di-

diverſitatem volunt, ii conjecturam proferunt, nulla planè veriſimilitudine præditam, adeóque merito ſpernendam.

15. Poſitâ ergo divinâ voluntate, quâ primigenia corporum textura confecta ſit; multæ, gravéſque rationes ſuadent ex partium illarum tenuiſſimarum, quibus certæ ſunt figuræ, variâ diſpoſitione, & quantitate, varióque motu, omnes oriri corporum qualitates, quas *derivatas* vocavimus. Ante omnia, quæcumque adhibeamus experimenta & quomodocumque naturam corpoream verſemus, nihil in ea cernere poſſumus; præter particulas certâ ratione ſitas, aut motas, aut certæ magnitudinis & figuræ, aut certo modo adhærentes ſibi invicem. Quo quidem argumento, non poteſt demonſtrari in Corporibus nihil aliud eſſe; ſed certè hinc liquet nihil à nobis poſſe de eorum naturâ adfirmari, præter hæc.

16. Innumera ſunt experimenta, ex quibus liquet, variâ partium diſpoſitione, variari ſpecies rerum, quorum aliquot proferemus.

I. Aluntur Plantæ & Animalia ſuccis, qui variè miſti & diſpoſiti ita mutantur, ut partes ſolidas & fluidas Animalium & Plantarum conficiant à ſuccis illis planè diverſas. Aquâ pluviâ terræ ſuccis miſtâ nutriuntur, exempli gratiâ, arbores variarum ſpecierum, eáque vegetantur, atque augentur, fructúſque perpetuâ ejus adfuſione ſuſtentatæ protrudunt. Itaque particulæ aqueæ, mutatâ diſpoſitione, dum per ligni tubos feruntur, fiunt lignum, frondes, fructus &c. Neque dixeris ſuccos terræ, ſubeuntes tubos Arborum, formâ Arborum ſubſtantiali mutari, cui

formæ inſit *virtus adſimilatrix*, quâ partes aqueas ſibi ſimiles faciat; hoc enim eſt quod quæritur obſcuriùs proferre, & incautis ſolutionis loco obtrudere. Eadem ratio eſt Animalium, quorum pleraque plantis, fructibus & aquâ aluntur, quæ concoctionibus variis in Animalium ſubſtantiam convertuntur.

17. Variæ Plantæ uno eodémque aluntur ſucco, ut varia Animalia iiſdem cibis, atque ii ſucci, cibíve diverſas Plantarum & carnium texturas conficiunt. Surculus, quod mirabile eſt, alienæ Arbori inoculatus, eodémque ſucco nutritus, alias profert frondes, alióſque fructus; ut ex una Arbore cernantur pendere diverſa folia, & fructus plurium generum. Quod non poſſet fieri, niſi ſolâ mutatione diſpoſitionis ſuccorum, magna fieret rerum varietas.

18. II. Si unà ſolvantur *Vitriolum* & *Camphora*, cernitur color expreſſus ex corpore albo, & liquor alius pellucidus. Addatur aqua communis, nullus ampliùs cernetur color. Camphoræ odoratiſſimæ omnis odor detrahitur, ſi corpore odore carenti miſceatur. Injiciatur aqua communis, ſolitus reſtituetur Camphoræ odor. Hæc autem non fiunt, niſi miſtione particularum aquæ.

19. III. *Sublimatum* deſtillatum (vel potiùs ſublimatum) ex Ære & Argento, quæ ambo amiſerunt formas metallicas; & conflant maſſas fragiles, coloris novi, poſſúntque humorem aëris bibere; ſublimatum, inquam, ejuſmodi non fit, niſi partium mutatione.

20. IV. *Ar-*

20. IV. *Argentum* quod eſt opacum, ductile & fuſile, vi ignis adhibitâ, & addito ſpiritu ſalis, redigitur in cryſtallum; quod differt à cryſtallo reliquorum metallorûm, éſtque pellucidum & fragile, & faciliùs multò liquefit quàm Argentum. Præterea hoc Cryſtallum, neque ſali, neque metallo ſimile eſt, ſed materiæ corneæ, éſtque planè inſipidum, cùm ſolutio argenti ſit amariſſima, & ſpiritus ſalis acidiſſimus.

21. Innumera ejuſinodi ex Chymicorum experimentis poſſent proferri, ex quibus liquet variis miſturis particularum, permulta naſci Corpora, variáque diſpoſitione earumdem incredibilem oriri diverſitatem. Quod cùm ita ſit, non opus eſt confugere ad qualitates neſcio quas, quæ nihil habeant ſimile proprietatibus notis corporum, ut varietatis eorum rationem reddamus.

22. Igitur veriſimilior multò eſt Recentiorum ſententia, quâ volunt omnia ſpecierum diſcrimina naſci ex ſolâ varietate particularum, quibus contexta ſunt corpora, quàm Scholaſticorum; qui neſcio quas ſubſtantias & qualitates occultas fingunt, quas deſcribere nullâ ratione poſſunt. Sed interim tutò nemo adfirmaverit, ut jam diximus, rem ita habere, ut aiunt Recentiores.

CAPUT VII.

De diviſione Qualitatum, & primò quidem de Luce.

1. DErivatæ Qualitates dividi ſolent in quinque ordines; pro quinque ſenſibus quos adficiunt. Aliæ enim adficiunt *viſum*, aliæ *auditum*, aliæ *guſtum*, aliæ *odoratum*, aliæ *tactum*; verùm eâ diviſione non tam earum illuſtratur natura, quàm ordo, ſecundùm quem memoriæ mandari poſſint, conſtituitur. Nemo enim ignorat lucem & colores, exempli causâ, adficere oculos; ſed propterea omnes eorum naturam non intelligunt. Eſt etiam in ea diviſione hæc utilitas, ut, ſecundùm eam, Philoſophi de iis Qualitatibus, vitandæ confuſionis causâ, agant, quod nos quoque faciemus; & à Qualitatibus quæ viſum percellunt initio facto, in hoc Capite de *Luce* agemus.

2. Ante omnia hîc cavenda eſt vocis ambiguitas, quæ occurrit in omnibus Qualitatum ſenſilium nominibus. Igitur voce *Lux* intelligimus aut id quod ſentimus; quando oculis apertis & rectè diſpoſitis obverſatur corpus lucidum; aut id quod inlucido corpore eſt, & quod eſt cauſa ſenſationis illius, quam in nobis deprehendimus. Hæc toto cœlo differunt, lux enim, qualem eam intra nos ſentimus, eſt Mentis noſtræ modificatio, quam deſcribere non poſſumus, magis quàm alias ſenſationes, iis qui numquam eam in ſe experti ſunt; quales ſunt cæci nati.

Ea-

Itaque hujus lucis naturam non quærimus, ſed tantùm ejus rei quæ hanc ſenſationem in nobis excitat.

3. Scholaſtici exiſtimarunt in corporibus lucidis idem eſſe quod in nobis, cùm lucem ſentimus; ſed eodem jure dixiſſent, cùm acu pungimur & dolemus, eum dolorem eſſe in acu, quod tamen abſurdum iis videtur. Sed non minùs abſurdum erat fingere id eſſe in re merè corporeâ, quod in Mente noſtra ſentimus.

4. Idem liquet ex duobus certiſſimis experimentis, quorum alterum vigilantibus, nullo corpore lucido ante nos ſito, alterum dormientibus accidit. Si noctu quiſpiam ictum graviorem oculis noſtris infligat, conſtat innumeras ſcintillas oculis noſtris obverſari; quibus tamen nihil eſt ſimile, in pugno ejus qui nos percuſſit. Etiam ſubitò evigilando & oculos aperiendo, emicant illico ſcintillæ, in obſcuriſſima nocte. Imò verò quàm ſæpe dormientes lucidiſſimam flammam, aut lucem videre nobis videmur? Quod cùm ita ſit, apparet temerè ſtatui à Scholaſticis quidpiam ſimile ſenſationibus noſtris, in objectis externis; cùm ſine ullo objecto lucido præſente, ſenſationem habeamus lucis. Atque hoc de ceteris omnibus ſenſilibus Qualitatibus dicendum eſt.

5. Ut videamus ergo quid excitet in nobis ſenſationem lucis, & quomodo hoc fiat, conſideranda primùm eſt natura corporum lucidorum. Lucida eſt potiſſimùm flamma, & materia quævis ignita, in quibus hoc ſingulare eſt quòd ſint in perpetuo & vehementiſſimo motu; quod in flamma ipſi oculi deprehendunt; &

quod

quod ex conſumtione materiarum ignitarum liquet; neque enim aliter abſumuntur quàm divulſione partium, adeóque rapidiſſimo earum motu.

6. Verùm ſi motus ille maneat in corpore lucido, neque ad oculos noſtros rectà perveniat, nullam poteſt in nobis ſenſationem excitare. Oportet nervos oculorum noſtrorum motu illo adfici, ut oſtendimus Libro ſuperiore, ubi de *Viſione* egimus. Quærendum ergo eſt quomodo ex corporibus lucidis, à nobis remotis, poſſit is motus ad oculos noſtros pervenire.

7. Hoc autem fieri nequit, niſi ope certæ cujuſdam materiæ, quæ ſit à corpore lucido ad oculos noſtros porrecta, & quæ ab eo mota eum motum in nervos ſpectantium opticos transferat. Ea porrò tranſlatio non poteſt fieri motu ejus materiæ, quæ ab igne, aut flamma ad oculos noſtros veniat; ita ut particulæ igne motæ & ab ejus viciniâ profectæ oculos noſtros ſubeant. Si enim ſimile quidpiam fieret, eſſet magnum intervallum inter accenſionem candelæ & viſionem lucis, ſi candela procul ab oculis remota eſſet; motus enim ejus materiæ ſucceſſivus, per ingens ſpatium, non ſine tempore fieri poſſet. Itaque movetur materia igni vicina, eáque aliam pellit, atque hæc aliam, donec ad oculos noſtros deventum ſit; quâ ratione, fit ut maximâ celeritate motus ille ad nos perveniat.

8. Nemo autem dixerit, materiam ejuſmodi ſubtiliſſimam eſſe non poſſe, quandoquidem materia in infinitum eſt diviſibilis, & eſt reipsâ, nemine dubitante, aër, quem cernimus. Imò

verò

verò neceſſe eſt in interſtitiis aëris, vel quæ inter ſe particulæ aëreæ relinquunt, eſſe materiam aëre ſubtiliorem; quandoquidem comprimi poteſt aër, quod non fieret niſi materia ex aëris interſtitiis, eáque aëre ſubtilior exiret.

9. Nec deſunt experimenta, quibus hoc ita confirmetur, ut revocari in dubium non poſſit. Exempli causâ, ope pneumaticæ machinæ omnis aër ex vitreo vaſe educitur; ut adparet ex eo quòd animalia ampliùs in eo vivere nequeant, & ex eo quòd res, quas in eo aër pondere ſuo premebat, dilatentur. Spatium autem illud cùm ſit vitro pellucido cinctum, lucem ad nos tranſmittit; unde liquet id ſpatium plenum eſſe materiâ aëre ſubtiliore, quæ ex corpore lucido, ſine interruptione, ad oculos noſtros porrigitur. Alioqui niſi eſſet perpetua ejuſmodi materiæ continuitas, motus flammæ trans vas illud vitreum poſtea ad nos uſque pervenire non poſſet.

10. Huc accedit quòd plura corpora lucida à nobis eodem tempore cernuntur; quod non poſſet fieri, ſi materiam quampiam emitterent, quam ad nos pervenire oporteret; turbarent enim ſe invicem radii, dum decuſſatim ſpatia, inter nos & lucida corpora poſita, permearent: quemadmodum duo flumina variis ex locis defluentia miſcent aquas, ubi confluunt.

11. Sunt corpora quæ lucem tranſmittunt, alia eam ſiſtunt, quo fit ut horum interpoſitione corpora lucida videre deſinamus, cùm illa non obſtent. Ejus rei cauſam hic non inquiremus,

mus, ſed obſervabimus dumtaxat, ut corpora lucida cernantur oportere eorum radios rectâ ad nos pervenire; alioqui quamvis vicina illuſtrent luce ſuâ, ipſa non cernuntur, quod interpoſitione corporis opaci liquet. Videmus, exempli causâ, facem conclave luce ſuâ totum colluſtrantem; interpoſito verò corpore opaco, facem videre deſinimus, illuſtratos tamen parietes cernimus. Poteſt, nimirum, è parietibus ad oculos noſtros reflecti lux per rectas lineas; ſed è face, propter interpoſitionem opaci corporis, nonniſi obliquè ad nos impelli poteſt.

12. Ex hiſce jam colligere poſſumus lucidis corporibus moveri materiam quamdam tenuiſſimam, quæ ab iis ad oculos noſtros porrecta eſt, & quidem per lineas rectas; cùm autem omnis motus ſit neceſſariò ſucceſſivus, ſequitur aliquo tempore lucem indigere, ut à lucidis corporibus ad oculos noſtros veniat. Nec poſſunt Philoſophi huic rei opponere experimentum ex facibus procul accenſis deſumtum, quæ eodem tempore cernuntur ac accenduntur; diſtantia enim illa nimis parva eſt, ratione rapidiſſimi motûs, quàm ut interſtitium ullum temporis deprehendi poſſit. Argumentum etiam, quod ducitur ex Eclipſi Lunæ, eadem de causâ infirmum eſt; * nam quamvis tum Eclipſin videamur cernere, cùm Soli eſt è diametra oppoſita, in ea longinquitate, aliquot minutorum diſcrimen animadverti non poteſt.

13. Certum eſt ſonum, ut poſtea videbimus, motu quodam ſucceſſivo aëris, quo verberantur.

* Vide *Chr. Hugenium* de Luce Cap. I.

tur aures noſtræ, creari; ſed magnum eſſe diſcrimen inter motum materiæ quâ lucis gignitur ſenſatio, & aëris ſonori corporis motu tremefacti, vel in exiguo intervallo liquet; ſi enim Tormentum bellicum explodi procul cernamus, videmus flammam multò citiùs, quàm ſonum audimus. Itaque motus lucis multò rapidior eſt.

14. Sonitus, ex obſervationibus Philoſophicis, intra minutum ſecundum, vel pulſationem arteriæ, percurrit 180 jugera ſex pedum; lux verò pluſquàm ſexies centies millies citiùs fertur, quod hac obſervatione conſtat. Aliquot minuta lux abſumit, ut à ſatellitibus Jovis ad nos veniat, cùm terra ab iis maximè diſtat, ampliùs quàm cùm maximè vicina eſt. Liquet ex adcurato calculo lumen abſumere 22 minuta, ut magnum orbem permeet, qui 24 millia Diametrorum terræ patet, unde ſumma lucis velocitas intelligitur. Statuamus enim Diametrum ejus orbis æquare tantùm 22 millia Diametrorum terræ, cùm prior Diameter permeetur luce 22 minutis; hinc ſequitur lucem ſpatium mille terræ Diametrorum intra minutum unum percurrere. Diameter autem Telluris eſt milliarium 2865, quorum ſunt 25 in gradu, & quæ ſingula complectantur 2282 jugera ſex pedum.

15. Lux cùm oriatur è ſummo motu particularum; quibus lucida corpora compoſita ſunt, ſeu ea ſint liquida, ut flamma, ſeu ſolida, ut pruna; rem aliter intelligere non poſſumus, quàm ſi concipiamus ſingulas particulas objecti lucidi vehementiſſimè agitatas quaqua-

ver-

verſùm *æthere am materiam* (ſic enim vocare poſſumus tenuiſſima corpuſcula, per quæ lux ad nos transmittitur) pellere, ut in ea orbiculares excitet undas; quales ſunt quæ in aqua, injecto in eam lapide, gignuntur. Itaque ex ſingulis partibus objecti pelluntur æthereæ materiæ particulæ, quo fit ut omnes objecti partes videamus.

16. Ut hoc meliùs intelligatur, quid veriſimillimum videatur paullò diſtinctiùs explicandum eſt. Cùm ſumuntur globi pares, conſtantéſque materiâ duriſſimâ, & juxta lineam rectam, ita ut contigui ſint, diſponuntur; cernimus, percuſſo ſimili globo primo globorum, motum ſummâ celeritate ad ultimum uſque globum tranſire, qui ceteris globis relictis, quaſi moti non fuiſſent, pergit moveri. Quò autem durior eſt globorum materia, eò magis conſpicua eſt & rapidior motûs communicatio.

17. Attamen intra momentum, ac ſine ſucceſſione ulla, fieri nequit; niſi enim motus ſucceſſivè ex uno globo in alterum tranſiret, omnes ſimul progrederentur; quod tamen non contingit, cùm ultimus tantùm, relicto ceterorum ordine, moveri cernatur. Præterea conſtat materias duriſſimas, ut ſunt chalybs, vitrum, achates, vim elateris aliquam habere, ſeu eo loco quo feriuntur aliquantùm introrſum pelli, & in priſtinum ſtatum illico redire. Opus verò eſt tempore, ut ea mutatio in globulis fiat.

18. Poſſumus autem ſtatuere æthereas particulas eſſe duriſſimas, & quæ pulſæ vi elaſticâ quàm

quàm celerrimè in priſtinum ſtatum redeant. Hoc tamen in loco, neque duritiei rationem, neque vis elaſticæ quæremus, poſtea de iis acturi; ſatis eſt innumera corpora talia eſſe, qualem materiam ætheream ſtatuimus. Elaſticam vim ei ineſſe conjicimus, propter communicationem æqualem motûs, quæ non eſſet ſi molliores eſſent ejus particulæ; communicatus enim cum variis globulis motus minueretur, nec poſſet ad tantam diſtantiam, mollium corporum interventu, progredi. Cùm verò ſint elaſticâ vi prædita, æquè celeriter in ſtatum redeunt leniter, ac vehementiùs pulſæ, ac proinde progreſſus lucis æquali celeritate perficitur.

19. Quamvis autem particulæ ætheræ non ſint ordinibus rectis diſpoſitæ, ut globuli in ordine memorato, hoc non obſtat quominùs progrediatur motus. Quam in rem revocandum eſt in memoriam experimentum, ex quo id conſtare videmus. Si, nempe, globus tribus aliis globis contiguus alio ita impellatur, ut tres illos pellat; in hos omnem ſuum motum transfert, immotûſque manet. Quâ ratione facilè fieri intelligimus, ut una ætheræ materiæ particula pluribus incumbens eas omnes ſimul pellat.

20. Non neceſſe tamen eſt ſtatuere, cum *Carteſio*, particulas omnes æthereas eſſe ſphæricas. Satis eſt conſtare eas materiâ duriſſima, ad quod etiam oportet accedere molis paritatem; quia cùm motus è minori maſſa in majorem transfertur, minor retrorſum aliquatenus redit, ut docent Leges motûs; quod ſi fieret, non

pa-

parum minueretur vis communicationis motûs in ætherea materiâ. Sanè poteſt quidem variis in locis eâ ratione minui, ſed ſi inæqualitas, præſertim magna, nimis frequens eſſet, nonniſi imbecillâ & malignâ luce frueremur.

21. Non poteſt huic explicationi rationis, quâ lux excitatur, objici motus perpetuus ætherea materiæ; quandoquidem motus, quem luci excitandæ neceſſarium ſtatuimus, non eſt tranſlatio omnium particularum ætherearum in locum remotum; ſed progreſſio levis, quam vehemens parit impulſio corporis lucidi. Sic videmus undas aquæ ſphæricas, cùm quidpiam in eam conjectum eſt, non minui motu perpetuo aquæ.

22. Igitur unumquodque punctum ſuperficiei corporis lucidi, impulsâ vicinâ materiâ ætherea, gignit undas varias cujus eſt centrum; eæque undæ ſe invicem permeant & interſecant, ſine miſtione aut confuſione, per ampliſſimam regionem per quam ſpargitur lumen. Neque enim undæ ejuſmodi ex uno dumtaxat corpore lucido, ſed ex pluribus ſimul venire poſſunt, cùm plura lucida corpora ſimul cernantur.

23. Nec mirum hoc debet videri, cùm una eadémque particula poſſit inſervire variis undis, ex variis locis venientibus, imò etiam contrariis. Poteſt enim pelli ictu ex dextro latere, & ſubitò pòſt contrariò ex ſiniſtro, imò etiam eodem momento utrimque pelli, motu utrimque veniente, quod hac ratione explicatur. Si utrimque pellantur globuli pares * A & D, uter-

* *Vide Fig. XII.*

uterque reſiliet eadem celeritate quâ progrediebatur, reliquus verò globulorum ordo eodem loco manebit immotus; quamvis motus per totum ordinem tranſierit, & quidem duplici ratione. Si autem contrarii motus ſibi invicem occurrant, in medio globo B, aut in alio ut C reflecti utrimque, & elaſticâ vi in priſtinnm ſtatum redire debet, & ſic inſervire eodem tempore contrariis motibus communicandis.

24. Verùm mirum & incredibile primo intuitu videbitur undas procreatas motibus & corpuſculis tantillæ tenuitatis, ad tanta extendi intervalla, ut à Sole & à Stellis fixis ad nos uſque. Vis enim undarum minor fieri debet, prout ab origine ſua recedunt, adeò ut ſingularum vis ad oculos noſtros pervenire poſſe vix videatur. Sed animadvertendum eſt procul à corpore lucido, plurimas undas, quamvis ex variis punctis ortas; in unam ſenſim coire, cujus proinde vis ſatis magna eſt, ut movere nervos opticos poſſit. Itaque numerus infinitus undarum, quæ oriuntur ex omnibus punctis lucidi corporis, ut ſtellæ magnitudinem Solis æquantis, paullatim in unam undam abit, quâ adfici oculi noſtri poſſunt. Præterea intra breviſſimum tempus aliquot undarum myriades procreari poſſunt, frequentiſſimâ percuſſione corpuſculorum quibus Æther verberatur, & quâ vis undis additur.

25. Hinc etiam intelligimus, quare lucis radii, niſi reflectantur, aut frangantur, per rectam lineam tendant; adeò ut à nobis cerni nequeant, niſi via, quâ progreditur, ab origine radio-

radiorum ad oculos uſque noſtros aperta ſit lineis rectis. Exempli gratia, * ſi ſit foramen BG, circumſcriptum opacis corporibus BH, GL, æthereæ materiæ unda quæ progreditur ex puncto A, ſemper terminabitur rectis lineis AC & AE, nam particulæ undarum, quæ extenduntur ultra ſpatium ACE, debiliores ſunt, quàm ut radium illic efficiant; nec eodem tempore concurrunt ad conficiendam ſimul undam, quâ terminetur motus, niſi in circumferentia CE, quæ eſt earum tangens communis.

26. Quantulæcumque autem ſit tenuitatis foramen BG, materia lucida, ſi rectum ſit, id ſemper rectà permeabit, cùm ea materia ſit ſummæ tenuitatis. Itaque quamvis motus corporis lucidi particularum circumquaque undas in ætherea materiâ excitet, radii tamen lucis, quaſi lineæ rectæ, conſiderari poſſunt.

27. Hinc intelligere queamus quare per unum idémque foramen ſpectatores varii varia cernere poſſint objecta, & quomodo duo homines ſibi invicem oculos videant; cum eædem particulæ contrariis motibus inſervire queant, ut oſtendimus. *Carteſius* verò, qui actionem corporum lucidorum ſitam eſſe vult, in perpetua preſſione æthereæ materiæ, ſine ullo ejus motu, ea phænomena explicare non poteſt. Nam ejuſmodi preſſio ſimul agere in partes oppoſitas nequit, neque in corpora quæ ad ſe invicem ut accedant nullâ ratione nituntur, qualia ſunt duorum hominum oculi, aut duæ faces.

* *Vide Fig. XIII.*

CA-

Caput VIII.

De Lucis Reflexione, Tranſmiſſione, & Refractione, Corporibúſque Opacis & Pellucidis.

1. I. Quando Lux incidit in corpus, per cujus texturam ei non licet ulteriùs progredi, tum particulæ æthereæ regredi coguntur, ut videmus pilam parieti impactam retrorſum redire Quemadmodum autem obſervamus in aliis corporibus, in durius & majus incidentibus, angulum reflexionis æqualem eſſe angulo incidentiæ: idem etiam fit in Luce, ut pluribus animadverſionibus conſtat.

2. Corpora, quibus reflectitur lux, *opaca* dicuntur, eáque ita contexta eſſe oportet, ut æthereis particulis tranſitum per lineas rectas negent; quod fieri poteſt, aut quòd deſint prorſus *pori* iis corporibus, hoc eſt, meatus inter particularum non arctè ubique cohærentium commiſſuras: aut quòd ſint adeò tenues, ut ætheream materiam non admittant: aut quòd ſint tortuoſi. Nec dubium eſt quin ſint in ſolidis corpuſculis, quibus reliqua omnia conſtant, partes ſine poris, neque enim corpus ubique porus eſſe poteſt. Sunt etiam fortè pori nonnulli tantæ tenuitatis, ut materiaætherea major ſit, quàm ut eos permeare queat. Nec dubium eſt quin ſint ita commiſſæ plerorumque corporum particulæ, ut amfractus & tortuoſos ſinus, non poros rectos, inter ſe relinquant. Si enim particulæ corporum ramoſæ ſint & va-

riè implicitæ, non poſſunt relinquere rectos meatus apertos.

3. Corpora ipſa lucida videmus directis radiis ad nos ex iis emiſſis, qui propterea vividiores ſunt, & vehementiùs oculos noſtros commovent; reliqua verò omnia, quia lux in ea incidens ad nos reflectitur, per lineas tamen rectas. Interdum radius à corpore lucido rectà incidit in corpus opacum, quod tunc multò diſtinctiùs cernitur vividiore luce colluſtratum; ſed innumera alia videmus, quòd lux ex aliis corporibus reflexa in ea inciderit, & iterum, iterúmque reflectatur. Si tamen nimiâ reflexionum copiâ opus ſit, radii paullatim ita infirmantur, ut tandem obſcuram lucem præbeant, aut planè fracti intereant. Fingamus Antrum in monte flexuoſum, eujus oſtium quidem ſolis radiis directis illuſtretur; in ingreſſu ſanè ejus erit clara lux, ſed ſi in abditiores receſſus ingrediamur, tenebræ erunt denſæ; quia, nimirum, intercepti radii, per reflexiones opacorum corporum, in eos receſſus pervenire non poſſunt.

3. Multiplicem autem illam reflexionem facilè intelligimus, ſi in animum revocemus æthereas particulas aliquantùm progreſſas incidere in corpora dura, quæ cùm permeare nequeant, neceſſariò redeunt; & ſi perpendiculariter inciderint, per eamdem lineam perpendicularem reflectuntur; ſi obliquè, per lineam reflexionis, quæ conficit angulum æqualem angulo incidentiæ. Sic videmus undas in vaſe aquâ pleno excitatas ire & redire, modò ad dextram, modò ad ſiniſtram, quia parietes vaſis ſolidi quominùs rectà pergant impediunt. Ejuſmodi ſunt undæ luminis, niſi quòd

quòd conſtent particulis multò minoribus, neque lucis ſenſationem creent, niſi quando per lineas rectas ex lucido corpore ad oculos noſtros perveniunt. Centra, nimirum, ſphæricarum undarum, & diametrales lineæ per centra ductæ lineas rectas efficiunt.

5. Hoc cùm ita ſit, non poteſt non variari reflexio undarum materiæ ætheree, pro varietate ſuperficiei in quam incidunt. Pro aſperitate enim particularum, quibus corpora opaca conſtant, quæ pro varietate particularum ſuperficiei diverſiſſima eſt, variè franguntur, & reflectuntur undæ. Si lux è corpore lucido in lævem ſuperficiem rectà incidat, non multùm mutatur, quo fit ut corpus ejuſmodi lucidum eſſe tunc videatur; quia haud aliter lucem ad oculos noſtros reflectit, quàm eam ex corpore lucido excepit. Hinc fit quoque ut lux ex vultu noſtro incidens in ejuſmodi ſuperficiem, qualis eſt ſpeculi ſuperficies, reflexa ad nos vultum noſtrum referat; quia qualis inciderat in ſpeculum, talis ad nos redit.

6. Contrà verò ſi ſuperficies ſit aſpera, pro aſperitatis diverſitate, neceſſe eſt & diſſipari radios, & aliter quàm venerant ſpargi. Si contingat concavam eſſe ſuperficiem, eámque ſphæricam, tunc ita reflectuntur radii, ut lineæ reflexionum in certa diſtantia coëant; quo fit ut vi radiorum collectâ, objecta quibus excipitur incendantur. Tanta enim copia particularum ætherearum in punctnm illud concurrit, ut undequaque agitatum diſſiliat & repulsâ materiâ ætherea lucidum fiat, ſeu flammam componat.

7. II. Quemadmodum vidimus corpora opaca eſſe, quæ lucem aut nullomodo, aut non per

lineas rectas tranſmittunt: ita *pellucida* ea cenſenda ſunt, per quorum poros lux per lineas rectas tranſit. Exempli gratiâ, vitrum, aut cryſtallum, modò non nimis ſit craſſum luci oppoſitum, ita eam tranſmittit, ut corpora quæ ſunt trans vitrum aut cryſtallum facilè cernantur; quia lux ex iis corporibus, rectà per vitrum aut cryſtallum, ad oculos noſtros venit.

8. Ne autem dubitare poſſimus materiam ætheream ea corpora, quantumvis dura, permeare, faciunt certiſſima experimenta. Si tubus vitreus quadraginta digitos longus impleatur hydrargyro, ita ut ſuperior pars tubi ſit adcuratè clauſa, inferior immittatur in vas hydrargyro plenum, videmus hydrargyrum ad 28 digitum, aut circiter cadere, & ſuperiorem partem duodecim digitorum intus luce, ut cùm antea vacua erat, illuſtrari; quod non poteſt fieri, niſi materia ætherea tranſeat per poros vitri, & ſpatium quod hydrargyro occupabatur impleat. Conſtat enim aërem illuc ſubire non poſſe, ſi enim aliquantulum aëris intromittatur, illico hydrargyrum ſubſidit, aëris pondere preſſum.

9. Profertur & alterum experimentum, non minùs manifeſtum. Sphæra vitrea undequaque clauſa, atque in luce collocata, eſt intus æquè plena ætherea materia, ac extra, ut ex ejus inſpectione liquet. Materia autem ætherea conſtat particulis, quæ ſe invicem tangunt, ut antea dictum eſt. Si ergo ea materia ita eſſet clauſa vitro, ut per ejus poros elabi non poſſet, ſequeretur motum ſphæræ, quando loco dimovetur; ac proinde eadem circiter vis poſtularetur, ad imprimendam certam celeritatem ſphæræ, in plano hori-

zontali poſitæ, ac ſi plena eſſet aquâ, aut fortè hydrargyro. Omne enim corpus reſiſtit celeritati motûs, quam ei imprimere nitimur, pro quantitate materiæ homogeneæ quam complectitur, & quæ eum motum ſequi debet. Contrà autem videmus vitream ſphæram non reſiſtere impreſſioni motûs, niſi pro quantitate materiæ vitreæ quâ conſtat. Itaque neceſſe eſt materiam æthercam, quæ intus eſt, non claudi parietibus vitri, ſed quaquaversùm liberè egredi.

10. Quod cùm ita ſit, mirum non videbitur, ſi dicamus materiæ æthereæ undas intrá vitrum continuari; quandoquidem ejuſmodi materia perpetuò pleni ſunt ejus pori, craſſiorem, qualis eſt aër, reſpuentes.

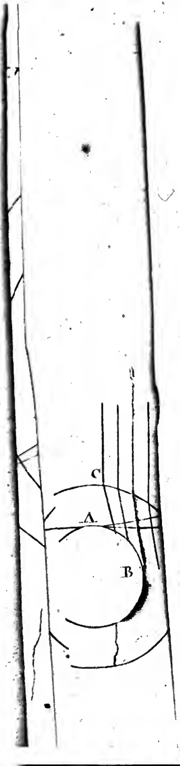
11. Imò verò oſtendere poſſumus interſtitia corporum pellucidorum majus ſpatium occupare, quam cohærentes particulas. Si enim, ut diximus, ad horizontalem certam celeritatem corporibus imprimendam, opus eſt vi, pro ratione quantitatis materiæ ſolidæ quâ conſtant, & ſi proportio ejus vis ſequitur rationem gravitatis, quod experientiâ conſtat; ſequitur eamdem rationem eſſe inter quantitatem & gravitatem. Videmus autem aquam pendere tantùm quater & decies, minùs quàm hydrargyrum, ſi conferantur maſſæ æquales; unde colligere eſt partes aquæ ſolidas, non occupare decimam quartam partem ſpatii, quod ejus maſſa complectitur. Quin & multò minùs ſpatium eam occupare, neceſſe eſt, cùm hydrargyrum ſit auro levius, nec tamen materia auri careat poris, ut ex eo liquet quòd materia magnetica facilè poros auri permeet.

12. Objiciet fortè aliquis, ſi uſque adeò rara

ſit aqua, ut particulæ ejus cohærentes tam exiguam partem ſpatii, quod complectitur, occupent; non poſſe intelligi quî aqua tantoperè reſiſtat compreſſioni, ut vix ulla vis hactenus inveniri potuerit, quâ condenſari queat. Nec levis profectò eſt ea difficultas. Si enim dixerimus ſubtiliſſimam materiam, quâ liquida ſervatur aqua, dum eâ materiâ ejus permeantur pori, reſiſtere compreſſioni, vix difficultati ſatisfaciemus; quid enim obſtat quominùs particulæ aquæ magis ad ſe invicem accedentes expellant eam materiam ſubtiliſſimam, quæ quaquaversùm liberrimè movetur? Reipsâ, ut neſcimus quo coagulo particulæ aqueæ ſeorſim conſideratæ maſſas cohærentes & ſolidas conflent: ſic nec etiam novimus quare ad ſe invicem magis accedere nequeant. Nec tamen quod antea diximus minùs conſtat.

13. Igitur cùm ea ſint pellucida corpora, per quæ ætherea materia rectà tranſit, quò liberiùs tranſit & quò rectiùs, eò corpora ſunt pellucidiora. Quam in rem hoc, præter antea dicta, obſervari poteſt, corpora mollibus particulis conſtantia ſæpe minùs apta eſſe pelluciditati, quàm dura; quòd particulæ molles ætheræ materiæ motum veluti obtundant, cùm duræ, aut nullam partem motûs ejus excipiant, aut fortè etiam vi elaſticâ, quâ pollent, undis æthereis continuandis pulſæ inſerviant.

14. Non eſt leviter prætermittendum, quod diximus corpora pellucida rectâ materiâ lucidâ permeari; nam eadem alioqui materia facilè corpora opaca permeat, quod liquet ex eadem ratiocinatione, quâ antea uſi ſumus. Si enim pro vitrea ſphæra concava ſumatur argentea, non mi-



Digitized by Google

BIBLIOTECA NAZIONALE V. EMANUELE III

Digitized by Google

minùs certum eſt in ea eſſe materiam æthercam, unà cum aëre, cùm eo momento quo claudebatur ſphæra, ei ineſſet. Attamen clauſa, & in plano horizontali poſita, non reſiſtit motui, qui ei imprimitur, niſi pro copia argenti quâ conſtat: unde ſequitur materiam æthercam, quæ eſt incluſa, non ſequi motum ſphæræ, adeóque argentum non minùs ac vitrum facillimè æthereâ materiâ permeari. Sed quia non permeat argentum, per lineas rectas, & fortè partem motus ſui cum mollioribus argenti partibus etiam communicat, ideò argentum non eſt pellucidum.

15. III. *Refractio* fit in radiis lucis, cùm obliquè ex pellucido corpore in pellucidum tranſeunt denſius aut rarius. Sic radii ex aëre aquam ſubeuntes refringuntur, quia obliquè in aquam incidentes veluti franguntur, quod figura ſequens clarius oſtendet. * Radius lucis ut AB aërem permeans, & obliquè incidens in lævem ſuperficiem corporis pellucidi, ut FG frangitur in puncto incidentiæ B, ita ut cum recta linea DBE, quæ perpendiculariter ſuperficiem ſecat, faciat angulum CBE minorem quàm angulum ABD, quem faciebat in aëre cum perpendiculari. Menſura autem eorum angulorum invenitur deſcripto circulo ex puncto B, qui ſecet radios AB, BC. Nam perpendiculares AD, CE, ductæ ex punctis interſectionis in rectam lineam DE, & quæ vocantur ſinus angulorum ABD, CBE, habent inter ſe certam quamdam rationem; quæ eadem ſemper eſt in omnibus inclinationibus radii incidentis, in eodem corpore pellucido. In vi-

* *Vide Fig. XIV.*

tro ſunt circiter ut 3 ad 2, & in aqua, ut 4 ad 3.

16. Cùm autem omne corpus, rectà motum, tendat ſemper in eamdem partem moveri, niſi quid obſtet; omnis radius obliquè cadens in ſuperficiem corporis pellucidi rectà pergeret, niſi quid obſtaret. Itaque quò major eſt reſiſtentia corporis, in quod radius incidit, eò magis recedet à recta linea; quò minor eò minùs. Sed ejus rei experimenta & regulas proferre per inſtitutam brevitatem non licet. Adeundi ſunt qui de Opticis ſcripſerunt, & præſertim vir maximus *Iſ. Newtonus*.

17. Refractio autem non ex ſpeculatione dumtaxat, ſed ex manifeſtis experimentis conſtat. I. Immittatur in aquam baculus rectus, fractus illico videtur; quia, nimirum, ex baculi parte in aquam immerſa radii in aërem venientes franguntur, ubi ex aqua exeunt; faciúntque ut videatur alibi baculus eſſe, quàm ubi eſt. II. Si in vaſculum injiciamus quidpiam facilè conſpicuum, deinde retrocedamus, eóque in loco ſubſiſtamus; adfusâ aquâ, quod cerni non poterat iterum conſpicuum fit. Scilicet, radii, dum aërem ſolum permearent, rectà ibant, & ob vaſis oram ad oculos noſtros pervenire non poterant; adfusâ verò aquâ franguntur, ita ut radius refractus eo puncto quo ex aqua exit, jam in oculos noſtros incidat, cùm antea ſupra oculos tranſiret.

18. Vidimus motum æthereæ materiæ, quo gignitur lux, in homogenea materia per undas ſphæricas progredi; at cùm homogenea materia non eſt, ſed talis ut motus celeriùs ex altera parte progrediatur, undæ ſphæricæ eſſe nequeunt,

ve-

verùm figuram habent, pro variis ſpatiis, quæ motu ſucceſſivo, temporibus paribus, permeantur.

19. Hinc poſſumus rationem reddere refractionum, quæ in aëre, hinc ad nubes & ſuperiùs porrecto, fiunt, quarum refractionum mirabiles ſunt effectus. Harum enim ope ſæpe cernimus objecta, quæ alioquin ob terræ convexitatem laterent; quales ſunt Inſulæ remotæ, aut cacumina montium, quæ à navigantibus proſpiciuntur. Indidem fit ut Sol & Luna oriri videantur, antequàm reverâ oriantur, & ſeriùs etiam occidere.

20. Sed eſt experimentum facile, quo ea refractio manifeſtior fit. Si, nempe, Teleſcopium cuipiam loco vinculis adnectatur, ita ut ſpectet objectum millenis aliquot paſſibus remotum, ut turrim aut domum; & variis diei horis objectum illud per Teleſcopium cernatur, ita ut ſemper immotum maneat, non eædem objecti partes oculis obverſantur, è regione medii Teleſcopii; ſed matutinis & veſpertinis horis, cùm ſunt maximi propè terræ ſuperficiem vapores, objecta videntur eſſe altiora, adeò ut dimidia eorum pars aut aliquantò ampliùs non ſit Teleſcopio oppoſita; circa meridiem verò, diſſipatis vaporibus, objecta videntur depreſſiora.

21. Hæc autem videtur eſſe ejus rei ratio. Notum eſt aërem qui nos ambit, præter aëreas particulas propriè dictas, & quæ in materia ætherea natant, particulis aqueis calore ſubvectis impleri. Conſtat etiam certis experimentis, aërem minùs eſſe denſum, prout altior eſt. Exempli causâ, qui flaccidam veſicam, eámque clauſam in radicibus altiſſimi montis inſpiciunt, dein-

de in juga montis ferunt, vident eam magis turgere in jugis, quàm circa radices; quia, nempe, in ſummo monte rarior aër eam minùs extrimſecus premit, quo fit ut contentus in veſica aër rarefiat. Certum etiam eſt celeriorem eſſe reſpirationem, in altiſſimis jugis, quàm in profundiſſimis vallibus.

22. Sive autem particulæ aqueæ & aëreæ participes fiant, impetu materiæ æthereæ, motûs quo creatur lux, ſed minùs celere elatere ſint præditæ; ſive occurſu ſuo impediant progreſſionem motûs, per æthere am materiam; neceſſe eſt aëreas & aqueas particulas in æthere volitantes, circa terræ ſuperficiem, ad magnam uſque altitudinem, undarum lucis progreſſum morari.

23. Itaque figura undarum, hæc aut ſimilis eſſe debet, * qualis in ſubjecta figura cernitur; ſi A ſit cacumen conſpicuum Turris, undæ quæ hinc naſcuntur latiùs extendi ſuperiora versùs debent, arctiùs inferiùs; adeóque plus aut minùs quò inferior, aut altior eſt unda. Quo poſito, ſequitur neceſſariò omnem lineam, quæ undas ad angulos rectos ſecat, ſuperiorem eſſe puncto A, exceptâ eâ quæ horizontali perpendicularis eſt.

24. Si ergo BC unda quæ lucem ad ſpectatorem defert, qui in B, & BD ſit recta, quæ ſecat eam undam perpendiculariter; cùm ea perpendicularis linea ſit ipſe radius, qui oculum ſpectatoris ſubit, ut antea demonſtratum eſt; liquet punctum A conſpectum iri quaſi eſſet in linea recta BC, ac proinde altiùs quàm revera eſt.

25. Si-

* *Vide Fig. XV.*

25. Similiter ſi Terra ſit * A B, & extremitas Atmoſphæræ C D, quæ non videtur eſſe ſuperficies ſphæricæ figuræ plenè terminatæ, cùm aër, quò altior eſt, eò rarior ſit; undæ luminis ſolaris quæ veniunt, exempli causâ, ita ut, donec nondum adtigerunt Atmoſpheram C D, recta linea A E eas perpendiculariter ſecet; eædem, inquam, undæ ſubeuntes Atmoſphæram celeriùs progrediantur neceſſe eſt, in altioribus locis, quàm in iis quâ ſunt terræ propiora. Itaque ſi C A eſt unda, quæ lucem fert in ſpectatorem qui eſt in A, pars ejus C erit maximè omnium progreſſa; & recta A F, quæ eam undam per angulos rectos ſecat, & quæ oſtendit locum adparentem Solis, tranſibit ſupra verum Solem, qui cerneretur per lineam A E. Igitur contingere poteſt ut cùm fine vaporibus cerni nondum poſſet, quia A E incidit in convexitatem Terræ, conſpicuus tamen futurus ſit refractione lineæ A F.

26. Verùm angulus E A F vix umquam dimidio Gradu major eſt, quia tenuitas vaporum magnam mutationem non adfert undis materiæ ætheree. Præterea hæ refractiones omni tempore eædem non ſunt; præſertim in altitudine duorum aut trium graduum, quæ varietas oritur ex variâ vaporum ex terra evectorum copiâ.

27. Hinc etiam fit ut interdum remotius objectum poſt minùs remotum lateat, interdum conſpicuum ſit, ſpectatum ex eodem loco ac priùs. Sed hoc clariùs patebit ex eo quod jam obſervabimus, de radiorum curvatura.

28. Ex iis quæ hactenus diximus, liquet progreſſum particulæ undæ ethereæ vocari ſolere radium

* *Vide Fig. XVIII.*

dium. Hi autem radii cùm recti ſint, in homogeneis pellucidis; incurventur neceſſe eſt, in aëre non ubique æquè raro. Sequuntur enim neceſſariò lineam, quæ ab objecto ad oculum, omnes undarum progreſſiones angulis rectis ſecat, ut linea A E B in priore figura, quæ linea oſtendit quæ corpora interpoſita objectum abſcondant, quæ cerni patiantur. Quamvis enim apex Turris A videatur elatus ad D, attamen non cerneretur ab oculo B, ſi Turris H intereſſet, quia curvam lineam A E B ſecat. Sed Turris E, quæ eſt infra eam lineam, non poteſt obſtare quominus cernatur apex A. Prout autem aër Terræ vicinus ſuperat altiorem denſitate, curvatura radii A E B augetur; adeò ut aliquando radius tranſeat ſupra cacumen E, quo fit ut oculus qui eſt in B, cernat apicem A; aliquando verò idem radius intercipiatur à cacumine E, quo fit ut apex A ex loco B cerni non poſſit.

29. Hæc, aliáque plura de refractione habet *Chr. Huygenius*, in libro Gallico de lumine, quem harum rerum curioſiores adire poterunt.

CAPUT IX.

De Coloribus.

1. INter qualitates ſenſiles, quæ ope lucis deprehenduntur, nullis magis adficimur, quàm *Coloribus*; quorum jucundiſſima varietas ita oculos paſcit, ut iis adſpiciendis vix ſatiari poſſimus.

2. Hinc factum ut duæ res diverſiſſimæ in hoc negotio confundantur; id, nempe, quod ſentimus cum eo quod eſt in radiis lucis, aut objecto colorato.

rato.

rato. Vulgò enim exiſtimant colores eſſe neſcio quid, quod eſt in radiis lucis, aut adhæret ſuperficiei objectorum; exempli gratiâ, virorem herbarum & foliorum, ineſſe herbis & foliis, eodem modo quo à nobis ſentitur.

3. Si tamen in animum revocemus quod de ratione, quâ ſenſationes in nobis excitantur, diximus, rem alio modo ſe habere facilè intelligemus; præſertim ſi iis adjunxerimus id quod de Luce, initio Cap. VII. dictum eſt. Quando enim videmus colores, nihil fit extra animum noſtrum præter hæc: 1. incidunt radii in corpus coloratum & cùm objectum permeare nequeant, ad oculos ſpectantium reſiliunt: 2. aut incidentes in corpus aëre denſius, ut in aquam, ex eo refracti & reflexi oculos noſtros feriunt: 3. oculorum nervos commovent, iiſque motus ad cerebrum defertur. Hactenus nihil eſt, quod ſimile ſit ei rei quam ſentimus, cùm virorem, exempli causâ, nos videre dicimus. Quid enim ſimile habent particulæ æthereæ, à corpore colorato ad oculos reflexæ & nervos concutientes, cum coloribus? Motus, reflexio, refractio aut diſſipatio radiorum, concuſſio nervorum referúntne etiam id quod colorem vocamus? Igitur nihil eſt extra animum noſtrum ſimile ſenſationibus colorum.

4. Itaque diſtinguendi ſunt *Colores*, quatenus ſunt intra noſtram mentem, quâ notione nihil ſunt præter ſenſationes; à *Coloribus*, quatenus conſiderantur ut quidpiam quod ineſt objectis; quod eſt modificatio quædam corporea, ex diſpoſitione ſuperficiei corporis pendens. Priore ſenſu, Colores nullâ ratione definiri poſſunt, ut cæcus natus intelligat quid ſint; nulla enim ſenſatio poteſt

definiri. Poſteriore, ex conjectura poſſumus ſuſpicari Colores ſitos eſſe in diſpoſitione ſuperficiei corporis, quæ deſcribi aliquo fortè modo poteſt. Verùm ex deſcriptione ejuſmodi nemo intellexerit quæ ſenſatio inde conſequatur: ut ex ſola ſenſatione nemo collegerit qui ſit ſitus, quæ figura, & magnitudo partium quibus ſuperficies quæ videtur colorata conſtat. Hæc nihil habent inter ſe naturâ adfine, ſed ſunt ab omnium rerum Opifice, pro arbitrio, conjuncta.

5. Ne hæc habeantur dumtaxat pro conſectariis eorum quæ de ſenſationibus ſtatuimus, quamquam non diffitemur talia eſſe, obſtant manifeſta experimenta ex re ipsâ petita. Exempli causâ, videmus in guttis pluviis ſplendidiſſimos colores violaceum, cæruleum, viride, flavum & rubrum; cùm manifeſtum ſit, ex natura aquæ pluviæ, nihil ejuſmodi ineſſe aquæ. In Priſmate vitreo eoſdem cernimus Colores, ſi certâ ratione oculis opponatur. Itaque non neceſſe eſt in ipſo objecto id eſſe quod ſentimus.

6. Verùm diſtinguunt Peripatetici Colores in *adparentes* & *veros*; & veros quidem aiunt eſſe eos qui conſtantes ſunt, dum objectum coloratum integrum & ſine corruptione manet; qualis eſt viror in herbis & foliis, qui ſemper in iis cernitur, donec flacceſcant atque exſiccentur; falſos verò qui mutato aliquantulùm rei, quæ colorata videtur, ſitu, evaneſcunt, quod in priſmate videmus fieri.

7. At ea diſtinctio, licèt recta haberetur, non obſtaret quominùs ex colore Iridis, & Priſmatis id colligi poſſit, quod modò dicebamus. Nam ſi ſola refractio, & reflexio lucis ex guttis pluviis aut vi-

vitrea materia excitant in nobis ſenſationes Colorum vividiſſimas; nihil obſtat quominùs dicamus ut certos Colores in ſuperficie corporum cernere videamur, poſtulari dumtaxat certam ſuperficiei aſperitatem, quâ fit ut certi radii lucis, unde naſcuntur illi Colores, ad oculos noſtros reflectantur.

8. Hoc tantùm intereſt diſcrimen, quòd ſuperficies corporis colorati, undecumque ſpectetur, modò lux ad locum in quo eſt ſpectator reflectatur, eumdem circiter Colorem referat; pluvias verò guttas & priſma, in ſingulari quodam ſitu, eſſe oporteat. Verùm hoc ex diverſitate Colorum non oritur, ſed ex eo quòd Iridis guttæ & Priſma certum tantùm in locum lucem refractam reflectant, aut tranſmittant.

9. Eſt præterea aliud experimentum, quo conſtare poteſt colores varios videri, prout variè moventur nervi optici. Ut enim videmus unum eumdémque cibum non eamdem ſenſationem in variis hominibus excitare, cùm aliis ſit gratus, aliis ingratus, quia aliter movet organum guſtûs: ita quoque novimus unum idémque objectum non eamdem coloris ſenſationem creare in diverſis oculis. Teſtatur de ſe * *Jac. Rohaltus*, cùm dextrum oculum teleſcopii diuturniore uſu delaſſaſſet; inde factum eſſe ut quando lutea objecta adſpiceret oculo dextro, ea non ampliùs videret ut antea, neque etiam qualia oculo ſiniſtro adparebant. Similiter quod viride oculo ſiniſtro videbatur, idem dextro ſpectatum videbatur ei multò magis ad cæruleum colorem accedere.

10. Hinc

* *Phyſ. P. I. C. 27. §. VI.*

10. Hinc meritò collegit poſſe fieri ut homines nonnulli ex utero matrum geminos oculos haberent eodem modo diſpoſitos, ac erat alteruter ejus oculorum. Quod tamen neque ipſe, neque quiſpiam alius animadvertere poteſt; quia unuſquiſque ſolet vocare ſenſationem, quæ certis objectis creatur, nomine quo effectus ejus objecti vocari audit ab omnibus; quamvis ii effectus non ſint iidem, in omnibus.

11. Si excipiantur radii Solis Priſmate vitreo, oppoſito foramini ligneæ feneſtræ, in conclavi obſcuro, ita ut in chartam albam aliquot pedibus remotam incidant; in ea pingitur imago non rotunda, ſed oblonga pulcherrimis hiſce Coloribus tincta, hoc ordine, qui numquam mutatur, 1. violaceo, 2. cæruleo, 3. viridi, 4. flavo, 5. rubro; in quibus tamen ſunt aliqui gradus Coloris ſaturioris, aut dilutioris. Nimirum, dum radii ingredientes vitrum, eóque egreſſi refringuntur, nec eodem modo; alii enim magis, alii minùs refringuntur; ita ſeparantur, ut ſeorſim in chartam incidant, unde fit ut pro uno Colore Solis, quinque diſtincti cernantur. Hinc colligere licet radiorum Solis particulas, fortè prout celeriùs, aut minùs celeriter moventur, adeóque variè refringuntur, aptas eſſe alias ad ſenſum Coloris violacei, alias ad ſenſum aliorum Colorum memoratorum in nobis pariendum. Conſtat autem ex adlato experimento, aliiſque, maximè refringi violacei Coloris radios, minùs cæruleos & ſic porrò eo ordine, quo ſunt à nobis memorati.

12. Cùm verò abſentibus omnibus corporibus lucidis, nullus ſit Color, videtur omnis Color naſci

naſci ex ſolis particulis æthereis, quibus ii radii conſtant; ita ut corpora quæ reflectunt radios rubros majore copiâ videantur rubra, & ſimiliter alia, quæ reflectunt alios, videantur alio Colore tincta. Sed cùm reflexio varia ſit, pro varietate ſuperficiei & contexturæ corporum; quæ poſtuletur diſpoſitio in corporibus, ut radios aptos ad certum quemdam Colorem pariendum reflectant nemo dixerit. Nemo etiam docuerit cur hi, aut illi radii hujus, aut illius Coloris ſenſationem in mente noſtra pariant. Nexum nullum naturalem, inter certum motum & certam Coloris ſenſationem, videmus.

13. Videntur autem quinque Colores memorati primigenii, ut ſic loquar, colores eſſe; ex quorum miſtura, reliqui omnes naſcuntur; cùm enim in eos tantùm gradúſque eorum nonnullos, dividantur radii ſolis, cùmque non plures cernantur in flamma quavis, ſi per Priſma oculis admotum ſpectetur; non poſſunt Colores alii formari, niſi ex varietate miſturæ horum Colorum; vel, ut rectiùs loquar, quinque hæc genera radiorum, prout variè miſcentur varietatem omnem Colorum pariunt. Poteſt unius particularum, quàm alterius major eſſe copia, idque maxima conjunctionum varietate, unde diverſitas omnis Colorum oritur. Hæc & alia multò plura copioſiùs & adcuratiùs diſcuſſa legi poterunt; experimentáque omnium generum hac de re, aliiſque adfinibus, inveniri in viri ſummi *Iſ. Newtoni* Opticis. In hac Phyſices Epitome copioſioribus nobis eſſe non licet.

14. His poſitis, non opus erit multis confutari eos, qui volunt Colores naſci tantùm ex varia

ria reflexione unius ejuſdémque homogeneæ lucis, quæ è varia ſuperficie variè ad oculos noſtros redeat. Volunt alborem ſitum eſſe in eo quòd ſuperficies corporis quaquaversùm lucem reflectat, prout eam accepit, ſine mutatione. Sic, inquiunt, argentum dealbatur à Fabris, cùm conjicitur primùm in ignem, ut omnibus ſcoriis purgetur; deinde igne eductum in aquam ferventem, in qua diluerunt certam Tartari & Salis marini copiam; quæ corpora cùm ſint corrodentia, ſuperficiem argenti exaſperant. Ut verò albor argento dematur, utuntur duriſſimo & politiſſimo lapide, quo ſuperficiem ejus lævigant.

15. Statuunt præterea Viri Docti corpus album nullos radios obtundere, vel abſorbere, quemadmodum ſuperficiei aſperitate fit, ut quaquaversùm reflectantur. Hinc ſequitur oculum ſpectantis, quocumque in loco ſit, eamdem radiorum excipere copiam, ac proinde corpus cerni debere, undecumque ſpectetur, colore albo tinctum Non eadem eſt ratio, inquiunt, corporum lævigatorum; nam cùm excipiant ex una dumtaxat parte radios parallelos, in unam dumtaxat partem eos reflectunt, ubi oculus iis quidem conturbari poteſt, ſed aliunde nullos radios excipit.

16. Ita illi explicant alboris naturam, quaſi ſatis eſſet *aſperitatem* dixiſſe, ut ſuperficiei diſpoſitio oſtendatur; cùm tamen infinitæ ſpecies aſperitatis eſſe poſſint, cùm infinitæ ſint figuræ, quæ inter ſe aptatæ infinitis modis corporis exaſperant ſuperficiem. Ita ſi corpus quodpiam conſtet particulis rotundis, aut ad rotundam figu-

figuram accedentibus, alia erit ſuperficiei aſperitas, alia ſi particulis polygonis. Si particulæ illæ ſint inter ſe inæquales, non eadem erit aſperitas, quæ ex æqualibus particulis naſcetur. Si denique particulæ eædem vario modo ſitæ ſint inter ſe, non ſimilem ſemper efficient ſuperficiem, atque ejuſdemmodi aſperitate præditam. Itaque præſtat nos, in generali theſi adquieſcentes, inanes conjecturas miſſas facere.

17. Si præſertim conſideremus ingentem varietatem corporum alborum, rationem ejus rei reddere planè deſperabimus; cùm nullus ſit conjecturarum finis futurus, ſi deſcribendæ ſint particulæ omnium corporum alborum. Alba ſunt, exempli gratiâ, lac, nix, charta, linum ſæpe ablutum, ſal, farina, calx, lapides varii, argentum, ſtannum, plumbum, crines ſenum, & variorum animalium, brutorum villi & plumæ, flores &c. Quis autem adgredi ſuſtineat hæc omnia explicare? Cui ſuppetent experimenta neceſſaria, ut partem ſaltem maximam alborum corporum deſcribat? Si verò adcurato plerorumque corporum alborum examine careant Phyſici, quî fieri poterit, ut de omnibus tutò adfirment, quod ex pauculorum examine conjecerint?

18. Cùm nigror ſit oppoſitus albori, naturam nigroris in re contraria ſitam eſſe oportet. Cùm autem, ex acutiſſimorum virorum ſententia, ut alborem videamus, oporteat ex corpore albo lucem ita versùs omnes partes reflecti, quemadmodum eam excepit, ut omnibus in locis vicinis magnâ radiorum copiâ oculi ſpectantium percellantur: contrà ut nigrorem videa-

deamus, nulli ſunt excipiendi radii, adeóque neceſſe eſt corpus quod nigrum dicitur, & quod nullo prorſus alio Colore eſt infectum, ita obtundere radios quos excipit, ut nullos reflectat, quibus oculi ſpectantium adfici queant. Hoc poſito, cùm nullum corpus alterum motu ſuo ſpoliare queat, niſi eum motum in ſe accipiat; conſequens eſt particulas corporis nigri tenuiſſimas eſſe, neque admodum cohærentes, ita ut facillimè moveri queant.

19. Atque hoc confirmant ex eo quòd 1. in tenebris nobis obverſetur nigror, hoc eſt, cùm nulli lucis radii ad oculos noſtros mittuntur: 2. in umbra nigrorem etiam animadvertamus, hoc eſt, in locis quæ nullos aut pauciores ſolis radios excipiunt: 3. nigrorem etiam videamus, cùm adſpicimus corpus læviſſimum, & quod etiam multos Solis radios excipit, ſed aliovorsùm eos reflectit.

20. Verùm hîc ſimiles difficultates occurrunt, iis quæ doctrinam de albore antea propoſitam dubiam fecerunt. Scilicet, hæc ſingulis corporibus nigris vix aptari poſſunt. Quis enim intelligat atramenti particulas tenuiores eſſe & magis ſeparatas, quàm lactis! Conſtat atramentum ſucco Gallarum, & Vitriolo aquâ diluto, quibus additur gummi. Hæc ſi denſentur coctione, faciunt ſuccum æquè pingue, imò pinguius ac lac, & tamen nigerrima ſunt. Seorſim nigrum non eſt Vitriolum, neque niger etiam Gallarum ſuccus, attamen miſta illico nigreſcunt; cujus & ſimilium mutationum nullam certam rationem reddere poſſumus, niſi teneamus quæ ſit figura particularum quibus conſtant,

ſtant, quod omnem humanam induſtriam ſuperat.

21. Ut alterum exemplum addamus, quis intelligat particulas marmoris nigri & duriſſimi, minùs cohærere inter ſe, quàm particulas Cretæ, aut faciliùs moveri? Certè inde ſequeretur non poſſe eſſe corpus nigrum durum, neque corpus album molle; cùm experientiâ notiſſimum ſit colorem nigrum non eſſe comitem mollitiei, neque album duritiei.

22. Fatendum tamen exempla, quæ adferuntur, oſtendere ex corporibus nigris radios lucis nullos aut paucos reflecti; verùm hoc fortaſſe non tam ex tenuitate & mobilitate partium ſuperficiei oritur, quàm ex ſingulari diſpoſitione pororum; quibus excepti maxima ex parte radii lucis nuſquam directè reflectuntur. Verùm in re adeò obſcura, nihil adtinet conjecturas incertiſſimas proponere, deficientibus experimentis.

23. Attamen vir * ingenioſiſſimus eâ opinione, quam confutavimus, quaſi verâ poſitâ, fidenter colligit hinc mirum videri non debere flammâ, quæ tantopetè lucida eſt, nigrum fieri lignum album, quod in carbones converſum eſt; quandoquidem lignum varias partes, quibus nutrita fuit flamma, amiſit; unde fit ut pleræque aliæ adeò divulſæ ſint, támque mobiles, ut lumen quod excipiunt ferè totum obtundant. Verùm hîc conjecturam de poris, materiam æthereamexcipientibus, nec directè uſquam reflectentibus, æquè commodè adhibere poſſemus.

24. Ob-

* *J. Rohaltus Ibid.* §. 59.

24. Obſervat præterea pleraſque quidem particulas carbonum eſſe parum cohærentes & facilè moveri, ſed non omnes; quia fieri poteſt, ut tenuiſſimæ, quæ in ſuperficie carbonis ſunt, ſint inſtar lanuginis, quæ craſſiores particulas tegit. Quo fit ut videamus poſtquàm ignis carbonis quidquid abſumi potuit abſtulit, ſupereſſe tamen partes, quæ conflant cinerem; & quæ, inquit, ſatis craſſæ ſunt, quandoquidem albicantes cernuntur.

25. Sic ille hypotheſin adhibet ad confirmandam conjecturam, quod eſt principium petere Ac ſanè carbo poteſt piſtillo comminui in pulverem tenuiſſimum, & tamen ſemper nigrum eſſe videmus; cùm albeſcant cineres ex eo carbone confecti, & ita albeſcant, ut quamvis comminuantur ſemper ſint albi. Æquè facilè poſſumus dicere mutationem omnem coloris ex mutatione pororum oriri.

26. Addit, eo quod opinatus eſt quaſi vero ſumto, facilè intelligi quare radii Solis convexo vitro collecti difficiliùs corpora alba urant quàm nigra. Corpus enim album quod reflectit radios omnes, iis non moveri; nigrum verò quod radios Solis obtundit, quia æthereæ materiæ motum excipit, primùm agitari, deinde incendi. Hoc experimentum ut ponamus quaſi certum, ejus rei ex memoratâ pororum diſpoſitione rationem non difficulter reddere poſſumus. Si enim dixerimus poris corporis nigri veluti abſorberi lucem, neceſſariò ſequetur ætherea corpuſcula particulis ejus majorem motum creare, quàm particulis corporis quod lucem omnem reflectit. Sed charta alba non difficiliùs uritur quàm

nigra, & pulvis pyrius qui niger eſt non faciliùs incenditur, quàm Sulfur in pulverem comminutum.

27. Hæc cùm ita ſint, præſtat, ut diximus, adquieſcere in generali hypotheſi, quâ conſtat radios, pro varietate ſuperficiei corporis, varios reflecti; neque animum ulteriore inveſtigatione excruciare, cùm nihil præterea certum inveniri queat.

CAPUT X.

De Sonitu.

1. SOnitus duplici notione dicitur aut id quod ſentimus, commoto corpore ſonoro, & quod in Mente noſtra eſt; aut mutatio quæ corpori ſonoro contingit, cùm edit ſonitum. Quamvis hæc in quotidiano ſermone confundantur, attamen diverſiſſima ſunt. Prius enim ſenſatio eſt animi noſtri, quæ definiri nequit; poſterioris naturam inveſtigant Phyſici, & de hoc quidem nunc agemus.

2. Ut poſſimus cognoſcere quid ſit Sonitus, quatenus eâ voce id ſignificatur quod extra nos fit, conſideremus oportet quid ſonoris corporibus contingat, cùm Sonitum edunt, & quâ ratione aures noſtras adficiant, quamquàm remota. Non poſſumus quidem omnes ſonorum ſpecies hîc luſtrare, ſed ſatis erit modò varia corpora ſonora conſideremus, unde de ceteris judicium ferri poterit.

3. I. Videmus citharam, variáque inſtrumenta Muſica, quæ chordis conſtant, ſonitum edere

edere, cùm eorum chordæ digitis trahuntur, deinde ſubitò dimittuntur; quo fit ut chordæ tenſæ tremulo agantur motu. Violam plectro reſinâ obducto pulſamus, quo fit ut chordæ ſubſultibus quibuſdam commotæ varias vibrationes patiantur.

4. II. Tibiâ qui canunt non movent quidem tibiam, ſed ex pulmone in ejus concavitatem aërem exſpirant; quem variè modulantur, dum hos aut illos fiſtulæ meatus vicibus aperiunt & claudunt. Organa etiam, aliáque idgenus inſtrumenta ſonitum edunt vehementiorem, dum tubis excipiunt aërem, & celeriùs ejiciunt. Sic & animalium voces variæ naſcuntur ex ejectione aëris, qui certo modo compreſſus ſubitò pulmonibus egredi cogitur, & dentibus ac Linguâ variè adficitur.

5. III. Pleraque corpora, cùm feriuntur, ſonitum edunt; ſed alia aliis majorem, pro materia quâ conſtant, & forma aut figura quæ iis eſt. Lignum quodvis percuſſum ſonitum edit aliquem, ſed ſi ſit in vas concavum aptatum multò majorem, quàm ſi ſit ſine cavitate. Corpora etiam duriora majorem ſonitum edunt pulſata, quàm molliora, & forma quoque multùm prodeſt ad augendum ſonitum. Sic cernimus metallum durius in campanam conflatum, & pendente malleo percuſſum, maximum ſonitum edere, pro Campanæ magnitudine, & concavitate.

6. IV. Videmus etiam pulverem pyrium ſulfure, nitro & carbone conſtantem, cùm incenditur in tubo ferreo; unde exire non poteſt flamma, niſi per arctum foramen; ingentem

edere ſonitum. Imò verò *aurum fulminans*, ut dicitur, hoc eſt, pulvis conſtans nitro, flore ſulfuris, & Sale Tartari, incenſum in lamina ferrea igni impoſita, maximum fragorem edere in aëre libero.

7. V. Nec ſolidorum tantùm corporum motum & colliſionem videmus ſtrepitum aut ſonitum excitare; ſed & venti impetu delati flatum, & maris commotionem, & fluviorum delapſum non leve murmur creare; prout vehementiùs ſpirat ventus, movetur mare, & amnes defluunt. Major etiam oritur horum ſonitus, ſi intra fauces montium, aut alveorum commoveantur, quàm in patentioribus locis.

8. Hæc fiunt in corporibus ſonoris, à quibus aliquando magis aut minùs diſtamus, cùm ſonitum audimus, qua in re etiam varia occurrunt conſideratu digna. I. Sonitus, prout remotius eſt corpus ſonorum, minor eſt; quò propius, eò major. II. Cùm à corpore ſonoro, vento ex ea cœli parte flante, ad nos decurrit aër, ſonitus eſt multò major; ut contra minor, ſi ventus à nobis ad corpus ſonorum aërem transferat. III. Si aër ſit nebulis, præſertim craſſioribus, obductus, ſi nive plenus; qui paullò remotiores ſunt à corpore ſonoro, aut ſonitum non ampliùs exaudient ex iis locis, in quæ ante perveniebat, aut multò obtuſiorem.

9. IV. Sonitus lentiùs ad nos pervenit quàm lux, quòd facile animadvertimus ſi procul à nobis explodatur tormentum bellicum; tum enim flammam pulveris pyrii citiùs videmus, quàm ſonitum ejus exaudimus. V. Si inter aures noſtras & corpus ſonorum nihil ſit interpoſitum

præter aërem, faciliùs audimus ſonitum; quàm ſi clauſum ſit corpus ſonorum, aut nos etiam circumdemur ædium parietibus. Aſperitas quoque interpoſitorum corporum ſonitui nocet; quo fit ut ſonitus exploſi tormenti ex remotiore multò loco audiatur in mari, cujus ſuperficies æquabilis eſt, quàm in terra arboribus, collibus, aut ædificiis veluti aſpera. VI. Si Campanula pulſetur intra Machinam Pneumaticam, ex quo eductus ſit aër nullus auditur ſonitus; contrà ſi inſit aër, auditur, quamvis Machina ſit adcuratè clauſa.

10. Hæc ſunt ſonitûs potiſſima phænomena, quæ nos ad ejus cauſam deducere facilè poſſunt. Nec alia videtur eſſe præter certum motum corporis ſonori, quo ſubitò & ſolito vehementiùs movetur & concutitur aër; ut jam alibi diximus, ſed hîc experimentis oſtendere ſtatueramus. In concuſſo autem aëre, videntur excitari circuli, quales excitantur in aqua, cùm quidpiam grave in eam decidit. Quò uſque perveniunt concuſſi aëris circuli, eò ſonitus pertingit; quod pro magnitudine & motu corporis ſonori, & ratione interpoſitorum corporum remotiùs fit, aut in minore ambitu.

11. Hæc eſt generalis hypotheſis, quâ natura ſonitûs explicari poteſt, ut liquebit ex adplicatione ejus ad ſingula phænomena memorata; quæ quia facilis eſt, paucis à nobis expedietur. I. Chordæ inſtrumentorum muſicorum tenſæ admodum, non poſſunt digitis aut plectro vellicari, quin ſubſultus varios efficiant; quod etiam cernimus, & vi quadam elaſticâ fit. Dum autem chordæ vehementiùs tremunt, eum tremorem

in aërem, in quo ſunt, neceſſariò transferunt; aër verò ſubiens cavitatem inſtrumenti, aut potiùs aër jam cavitate contentus, tremulo motu concuſſus, vicinum aërem ſimiliter concutit. Verum quidem eſt chordam ejuſmodi, inter duos paxillos, in aperto aëre tenſam & vellicatam non edituram talem ſonitum; ſed hoc fit quia concuſſio aëris nimis latè diſſipatur, cùm inſtrumenti cavitate excepta magis colligatur, & vehementior propterea ſit eo in loco.

12. II. Inſtrumenta varia, quæ aëre repleta ſonitum edunt, & ipſa animalium ora, quæ voces varias emittunt, quid aliud efficiunt, niſi quòd aërem concuſſum per arctiores tubos vi emittunt; undè fit ut aër concitatiùs motus aures noſtras verberet?

13. III. Cùm corpora duriora colliduntur ſubito motu, neceſſe eſt non modò disjici aërem interceptum eadem celeritate, ſed & eorum partes introrſum pelli magnâ vi; deinde in ſitum ſaltem aliquatenus redire, quo fit ut concutiatur vehementiùs aër. Corpora quidem mollia quæ ictui cedunt, nullum aut exiguum percuſſa ſonitum edunt; ſed dura tremulo percuſſarum partium motu, neceſſariò ſtrepitum creant, iſque ſtrepitus eò major eſt, quò forma corporis percuſſi eſt aptior ad concutiendam majorem aëris copiam ſimul; qualis eſt forma dolii vacui, violæ, tympani, campanæ &c. quorum capacitas aëre plena eſt, adeò ut concuti eorum partes nequeant, quin concutiatur ſimul comprehenſus aër.

14. IV. Non poteſt incendi ſubitò pulvis pyrius in tubo ferreo arcto, & oblongo, quin ejus

M 2 par-

particulæ maximâ vi diſſiliant, & egredi nitantur potiſſimùm quâ egreſſus datur; quo fit ut totus tubus ferreus ſubitò concutiatur, & erumpens pulvis pyrius, ſummoperè dilatatus, aërem vicinum condenſatum disjiciat. Aër verò ad priſtinam extenſionem rediturus, vi claſticâ ita flammam premit, ut eam celerrimè elidat; cùm abſumta eſt ſolidior ejus materia, imminutúſque motus; íſque reditus tantâ vi fit, ut aër in tubum irrumpens aliquamdiu circa eum æſtuet, quo creatur longus ille, ac veluti repetitus fragor, quem exploſis bombardis, aut ſclopetis exaudimus. Non poteſt etiam incendi omnibus partibus ſimul, aut ferè ſimul pulvis, qui aurum fulminans dicitur; quin vehementiſſimè aërem dilatatus disjiciat, & ad aures noſtras ſubito impetu, impellat.

15. V. Ne fluida quidem corpora, cùm ſolidis præſertim illiduntur, ſonitu carent, quia ſimiliter concutiunt aërem; quamvis non tantâ celeritate ac vehementiâ, quo fit ut ſonitus ſit obtuſior. Sibilum audimus venti, quia vapores pondere ſuo in certam partem delati ſecum trahunt aërem, in quo volitant. Mare & fluvii ſimiliter aërem vicinum ſecum rapiunt, murmúrque propterea excitant, pro rapiditate motûs, minus aut majus. Ubi magna copia vaporum, aut undarum ſolidis partibus arctioris meatûs illiditur, vehementiùs eas percutit, & propterea ſonitum majorem creat.

16. Videmus jam quæ ſit cauſa, ob quam ſonitus, & varii quidem ſonitus, colliſione corporum excitentur. In ſonitu ipſo conſideranda, I. diſtantia, quæ ſi magna ſit, aër latè ſparſus mo-

motûs maximâ parte amiſsâ, ad aures noſtras adpellit, eáſque minore vehementiâ verberat, quo fit ut ſonitus ſit minor; & vice versâ, ſi propius ſit objectum ſonorum. Sic videmus undas, in aqua lapſu corporis gravioris excitatas, celeriores & vehementiores eſſe, quò ſunt centro motûs propiores, & diſtantiâ paullatim evaneſcere; communicato motu cum aëre, aut per aqueas particulas latiſſimè ſparſo, aut in aliam partem vi aliûs motûs majoris determinato.

17. II. Quandoquidem ſonitum diximus eſſe ſubitum & vehementiorem motum aëris, cùm ventus cum motum adjuvat, faciliùs ad nos venit; cùm ei contrarius eſt, difficiliùs. Ut enim undarum in aqua impetus contrario frangitur motu, idem fit in aëre.

18. III. Eadem de cauſa, nebulæ craſſiores & nix, motum aëris impedientes, interpoſitis craſſioribus corpuſculis, obſtant quominus ſonitus ad nos plenus & clarus perveniat, ut antea ſolebat.

19. IV. Lentiùs ſonitus ad nos pervenit quàm lux, quia lucis undæ quæ materia multò ſubtiliore conſtant, ideò celeriùs progrediuntur; præterquàm quòd lucidorum corporum impetus, ad pellendam æthercam materiam multò vehementior eſt, & plerumque etiam diuturnior, adeò ut undæ aliis aliæ ſuccedentes priores ſuſtineant & adjuvent. Indidem fit, ut ex remotiore multò loco lux ad nos perveniat, quàm ſonitus.

20. V. Quò fluxus & tremor aëris corpore ſonoro commoti plenior ad nos pervenit, eò vehementiùs aures noſtras concutit, majorémque

que proinde ſonitum creat. Plenior autem venit, cùm inter aures & corpus ſonorum nihil eſt, præter aërem; contrà frangitur, interpoſitis corporibus, unde conſequens eſt ut minor ſonitus exaudiatur.

21. VI. Cùm ſonitus ſit motus aëris, ſi campanula Horologii claudatur vitro, in quo ſit aër, deinde pulſetur, aëris tremor in ipſum vitrum tranſlatus aërem etiam externum concutit, adeoque ſonitus ſenſationem aliquam in nobis creat, quamvis vas ſit adcuratè clauſum. Sed ſi nullus ſit in vitro aër, ubi clauſum eſt Horologium, campanulæ pulſatione concuti nequit, ideóque non exauditur, ut experientiâ conſtat.

22. Hinc intelligimus hypotheſin adlatam de cauſa ſonitûs, aut eſſe veram, aut vero proximam; cum ejus ope feliciter ſonitûs phænomena & effectus varii explicari queant. Quod ut magis conſtet, aliquot alia Problemata ſonitum ſpectantia, eâ hypotheſi, explicare conabimur.

23. I. Quæritur quâ ratione fiat *Echo*, quâ voces repetitæ ad aures noſtras referuntur? Quod ita explicant Philoſophi, quorum expoſuimus ſententiam. Cùm aër concuſſus in orbem extendatur, quaſi à centro ſphæræ ad circumferentiam, motus ille qui ulteriùs progredi poſſet, incidens in corpus durum quod particulæ aëreæ loco depellere non poſſunt, neceſſariò in contrariam partem aliquatenus reflectitur; quo fit ut viâ quâ iverat regrediatur, aures loquuti verberaturus, atque iterum eumdem ſonitum in iis excitaturus, qui dicitur *Echo*.

24. II.

24. II. Quæritur quâ ratione fieri queat, ut interdum aliquoties repetantur verba eadem? Nimirum, ut aiunt, quando contingit varia corpora dura, & apta ad reflectendum motum variis diſtantiis ſita eſſe; inde fit ut proximum citiùs motum reflectat quàm remotius, adeóque ſingula diſtinctum ſonitum excitent.

25. Si quæratur quale eſſe oporteat ejuſmodi corpus, quod motum aëris reflectit? videtur experientia ſuadere durum & concavum eſſe; ita ut aërem admiſſum, aut potiùs motum totum contineat; qui cùm aliò dilabi nequeat, per meatum per quem ingreſſus erat, reflectatur. Sic videmus in Templis, cùm feneſtræ omnes, & januæ clauſæ ſunt, facilè vocem reflecti; quòd, nempe, motus ille Templi parietibus egredi nequeat, ac neceſſariò reflectatur. Atque eo pleniùs hoc fit, quò pauciora ſunt quæ aëris fluctuantis motum confringere queant; videmus enim in Templo vacuo multò majorem videri vocem, quàm quando auditoribus refertum eſt.

26. III. Obſervamus etiam, ſi quis in loco fornice tecto & lævi pariete cincto loquatur ad parietem converſus voce ſubmiſsâ, eam vocem audiri in oppoſita loci parte ab eo qui aurem parieti admovet, cùm è media parte ejus loci non audiatur. Cujus rei hæc eſt ratio, quòd motus ëris per lævitatem parietis & fornicis facilè labatur, & ad oppoſitam uſque partem conſervetur; cùm in medio ſpatio ſæpe ita ſit tenuis, ut animadverti nequeat

27. IV. Sunt variæ ſonitûs ſpecies, quæ tamen ad duas potiſſimas vulgò ſolent referri, *gravem* & *acutum*, qui qua in re ſiti ſint, ſi quæras,

ras, reſpondebimus ex hypotheſi noſtra naſci eam diverſitatem ex diverſitate motûs aëris. Atque acutus quidem ſonitus videtur ex celeritate, & ſubitâ concuſſionis iteratione naſci; cùm videamus chordam inſtrumenti Muſici, eò acutiorem ſonitum edere concuſſam, quò tenſior eſt. Gravis verò ex contraria ratione videtur oriri, cùm quò minùs tenſæ ſunt chordæ, eò graviorem motæ ſonitum emittant.

28. V. Quæri ſolet quomodo fieri poſſit, ut ab uno eodémque homine, ita vox flectatur, ut modò graves, modò acutos tonos emittat? Quod ut intelligatur, ſciendum aërem ex pulmonibus per tracheam arteriam erumpentem, variè adfici Epiglottide; quæ eſt in ſumma arteria, & quæ modò integra aperitur, modò ex parte tantùm adtollitur, emittitque majorem aut minorem ſimul copiam aëris. Præterea varii in ea ſunt motus, quibus aër tranſiens adficitur. Ad ſonos articulatos quod adtinet, ii fiunt ope linguæ, dentium & labiorum; quæ prout variè moventur, varietatem in motu aëris erumpentis neceſſariò creant.

29. VI. Conſtat experientiâ, cùm duarum Violarum, exempli gratiâ, chordæ æquè tenſæ ſunt, adeò ut pulſæ eumdem tonum emittant; ſi Violæ invicem admoveantur, pulſari alteram non poſſe quin alterius chordæ concutiantur, & ſonitum aliquem, ſed tenuiorem edant; contrà verò ſi laxentur alterius chordæ, ut inæqualiter tenſæ ſint, tum nihil ſimile in altera cerni. Cujus rei rationem hanc, ex hypotheſi noſtra, reddere poſſumus. Nempe, chordæ æqualiter tenſæ cùm pulſantur eodem modo moventur, quo fit

ſit ut aër chordarum certo modo tenſarum tremore concuſſus poſſit movere chordas vicinas eodem modo tenſas. Contrarium evenire neceſſe eſt, quando chordæ non ſunt æquè tenſæ.

30. VII. Videmus etiam inſtrumenta quædam Muſica ita inter ſe conſentire, ut eorum ope ſymphonia fieri poſſit, quæ grata auribus accidat; contrà verò alia uſque adeò eſſe diſſona, ut nullo modo conjungi poſſint. Cujus rei ſi cauſam inveſtigaris, vix alia reperiri poteſt, quàm quæ ſit hypotheſi noſtræ conſentanea. Cùm enim ſonitus ſit in motu aëris ſitus, Symphonia nihil eſt præter conjunctionem variorum motuum, qui inter ſe ita conveniunt, ut alter alterum non deſtruat, aut turbet. Contrà verò, ſi motus ita ſint contrarii ut ſe deſtruant, aut turbent, ex iis nihil niſi diſſonum naſci poteſt. Oportet quoque pluribus inſtrumentis ſimul pulſatis, ita aërem moveri, ut ſit aliqua inter eos motus proportio, & aliquis etiam pulſationum ordo. Sic ſi tympanum pulſetur unà cum tibia, tympani vehementior & gravior ſonitus tibiæ ferè ſonitum abſorbet; contrà tibia cum Viola poteſt conjungi, quia ſonitus quos emittunt ſe invicem quominùs exaudiantur non impediunt; ſeu motus aëris ex tibia exeuntis non abſorbet motum ex Violæ capacitate erumpentis aëris. Verùm ſi multò frequentiores ſunt motus tibiâ excitati, quàm motus qui ex Violæ pulſatione oriuntur, aut non æquabiles, tunc temporis nulla eſt harmonia; oportet enim certo ordine pulſari aurium tympanum, & certis temporibus, ut harmonia inſtrumentorum ſentiatur.

CAPUT XI.

De Odoribus.

1. DUplex eſt vocis *Odor* poteſtas, ſignificat enim aut ſenſationem quam habemus, admotis ad nares noſtras corporibus odoratis; aut id quod eſt in iis corporibus & quod eſt vel cauſa, vel occaſio ſenſationis, quam tunc experimur. Vulgò dicimus corpus quodpiam carere odore, cùm admotum naribus nullam ejuſmodi ſenſationem excitat; quibus in verbis, id quod eſt in corporibus odoratis intelligimus. Sed ſæpe incauti id quod ſentimus cum eo quod eſt extra nos confundimus, & odorem gratum, aut tetrum; hoc eſt, ſenſationem jucundam, aut moleſtam rei odoratæ ineſſe judicamus. Quem in errorem, circa omnes qualitates ſenſiles, delabitur vulgus, ut aliquoties jam obſervavimus.

2. Si vera eſſet vulgi opinio, ut nunc alia taceamus, ſequeretur uno eodémque odore omnes homines eodem modo adfici; natura enim odoris aut grati, aut ingrati immutabilis eſſet, neque à motu organorum noſtrorum penderet. Contrà verò videmus odores aliis gratos aliis nocere, unde colligere eſt ſenſationem odoris naſci ex certa commotione olfactoriorum nervorum, quæ pro varietate organi varia eſſe poteſt, ut poſtea videbimus; non ex qualitate quadam ſenſationi noſtræ ſimili, qualis nulla intelligi poteſt.

3. Antea expoſuimus quomodo olfactus in nobis adficiatur, ut inde ſenſatio naſcatur odoris, nunc

nunc omiſſo eo quod in nobis fit, quod eſt in corporibus odoratis contemplabimur. Itaque *odor* hîc ſignificabit non quod ſentimus, ſed quod eſt in odorato corpore.

4. Hæc ergo ſunt potiſſima odoris phænomena I. Ut odorem ſentiamus, oportet non modò adeſſe corpus odoratum, aut id naribus admoveri, ſed etiam nos naſo aërem in pulmones adducere; ſi enim aliquamdiu ſpiritum coërceamus, nihil olfacimus, aut etiam, ſi nares obturatas habeamus, & ſpiritum ſolo ore ducamus.

5. II. Varia corpora odorem emittunt eo dumtaxat tempore, quo humor aliquis iis ineſt; ſi ſiccentur, aut nullo, aut tenui odore prædita ſunt. Sic videmus flores pleroſque odoratos, ſi exſiccentur, nullum, aut tenuem odorem emittere.

6. III. Plurima corpora dura, quæ ſponte ſuâ nullum odorem emittunt, tunc odora ſunt cùm uruntur, aut quando vehementiùs fricantur. Sic cera, quâ obſignantur litteræ, odorem emittit quando inflammatur, qui antea in ea non deprehendebatur. Sic &, ſi ferrum ferro, vitrum vitro, ſilicem ſilice diu & celeriter fricemus, odorem aliquem ex iis elabi ſentimus, cùm antea nullus eſſet.

7. IV. Sunt corpora odorata, quæ odorem ita mutant Soli aliquamdiu expoſita, ut ex teterrimo gratiſſimus fiat. Sic *Muſcus* Caſtori detractus, qui primùm odore ſummopere offendit, per aliquot dies ardenti Soli expoſitus, gratiſſimum poſtea odorem emittit.

8. V. Videmus etiam aliquando flores, qui in loco Soli expoſito creverunt, non tantum odorem emittere, quàm ſi in umbra creviſſent; præſertim ſi eorum florum odor tenuis eſſe ſoleat, qualis eſt Violarum odor.

9. VI. Contrà ſi ſit rei cujuſpiam odor gravis; ſi caleat, plerumque odor ille intenditur; ſi frigeat, minor eſt. Sic videmus carnem fœtentem æſtate multò magis fœtere, quàm hieme; imò ſi ſit intenſum gelu, vix ullum odorem emittere. Reliqua omnia, quæ corrupta odorem emittunt, æſtate, quàm hieme, corrumpuntur faciliùs, & magis fœtent.

10. VII. Omnes eadem ratione odoribus non adficimur, ſunt enim qui nos ſummoperè offendunt, qui aliis non ingrati ſunt, & viciſſim. Aliquando etiam tanta vis eſt odoris ingrati, ut qui id olfaciunt deliquium patiantur. Mulieres hyſtericis morbis obnoxiæ, quando vaporibus infeſtantur, admotis teterrimis odoribus recreantur; contrà verò gratis, mirum in modum offenduntur.

11. Hæc ſunt potiſſima odoratorum corporum phænomena, quorum ratio redditur à Recentioribus, hac poſitione: nimirum, ex iis perpetuò elabi tenuiſſima corpuſcula, quæ per aërem volitantia, reſpiratione unà cum aëre in nares adducuntur; quarum intimam partem ſubeunt, ut nervos olfactorios commoveant. Alibi de ipſo olfactu egimus, hîc tantùm odorem in odoratis corporibus conſideramus.

12. I. Ut odorem ſentiamus, oportet nos naribus adducere aërem; quia niſi hoc fiat, corpuſcula, quæ ex odoratis corporibus effluunt, nares

nares ſubire non poſſunt, nec proinde olfactorios nervos percellere. II. Corpora nonnulla, dum humorem continent, odorata ſunt; quia humoris illius particulæ calore aëris evehuntur, & ſubeuntes nares odoris ſenſationem in nobis excitant. Contrà verò cùm humor ille planè exhauſtus eſt, nihil eſt ampliùs quod ex iis corporibus effluat, adeóque nares noſtras adficere poſſit.

13. III. Corpora dura, quæ nullum emittunt odorem, quia ſponte ſuâ nullæ particulæ ex iis elabuntur, propter earum gravitatem & ſoliditatem; eadem odorata videntur, poſt vehementiorem frictionem, quia hac variæ particulæ divelluntur, quæ per aërem volitantes nares noſtras ingrediuntur. Idem fit uſtione, quâ manifeſtum eſt partes corporum divelli, & latè per aërem ſpargi; quod non poteſt fieri quin variæ particulæ, unà cum ſpiritu, à nobis in nares adducantur, quarum ſi quæ ſunt ſatis tenues, ut olfactorios nervos ſubire queant, odoris ſenſationem in nobis excitant. Innumera ſunt ejuſmodi quæ carent odore, dum integra ſunt; ſtatim verò ac igne ſolvuntur, ingentem odorem emittunt, ob memoratam cauſam.

15. IV. Non poteſt corpus odoratum Soli ferventiori exponi, quin calefiat, adeóque variis modis ejus agitentur particulæ. Eo autem motu poſſunt aptiores ad creandam odoris ſenſationem aut evehi prorſus, aut obtundi; ut poſtea nervos olfactorios non ita pungant, aut adficiant. Fœtor, exempli causâ, videtur oriri aut ex particulis tenuiſſimis, quæ magnâ copiâ elabuntur ex corpore fœtente; aut ex acumine,

quo eæ partes præditæ ſunt & quo punguntur certo modo olfactorii nervi. Igitur ſi intenſo calori exponatur ejuſmodi corpus, aut evehuntur omnes eæ particulæ, aut frictione mutuâ obtunduntur acumina; quibus rebus fit ut corpus, quod antea fœtebat, aut tenuiorem odorem, aut etiam nullum emittat. Sic videmus cadavera animalium Soli expoſita, primò teterrimè fœtere, deinde ita exſiccari, ut omni odore careant; exhauſtâ, nimirum, aut obtusâ odoratâ materiâ.

15. V. Flores, quorum tenuis alioqui ſolet eſſe odor, quando in aprico loco crevere, nullum aut tenuiſſimum odorem emittunt; quia Solis vehementiâ odorata illa effluvia, quæ ex iis elabuntur, prorſus exhauſta videntur. Contrà ſi in umbra creverint, cùm evecta illa materia nondum exhauſta ſit, fragrantiorem odorem emittunt.

16. VI. Eadem de ratione, graveolentium odor intenditur calore aëris, dum ſunt in iis rebus odorata corpuſcula, quia plura tunc evehuntur. Æſtatis calor, dum divellit particulas carnium, plurimas evehit, quibus nares offenduntur; frigus verò, quo magis quieſcunt, aut odorem minuit, aut planè tollit: quia tunc temporis aut pauciores, aut nullæ ampliùs volitant odoratæ particulæ.

17. VII. Pro varietate organorum, neceſſe eſt homines variè odoribus adfici. Alii aliis poſſunt habere tenuiores nervos olfactorios, ſuccúſque quo nervi turgent poteſt eſſe varius, nec eodem modo ſubeuntibus particulis adfici; videmus enim ex variis miſturis varios naſci. Igitur ſi

ſi ponamus nonnullis ita eſſe diſpoſitos olfactorios nervos, ut particulis Muſci vehementer concutiantur, aut eum nervis ineſſe ſuccum qui ferveat iis particulis admiſtis; neceſſe erit Muſco admoto eorum cerebrum conturbari, eóſque vertiginem, & interdum animi deliquium pati. Mulieribus verò hyſtericis, cùm cerebrum vaporibus plenum habent, teter odor admotus poteſt ita concutere nervos, ut vapores quibus impediebantur excutiant, adeóque ægræ ad ſe redeant. Verùm hæc particulatim non poſſunt explicari, quia adcurata cognitio nervorum, & ſucci qui in iis eſt, ut & odoratarum particularum, harúmque motûs, ſupra humanam induſtriam poſita eſt.

18. Ex Hypotheſi memoratâ hoc unum ſequitur, quod aliquam difficultatem creare poſſit; oportere, nempe, corpora odorata, dum odorem emittunt, perpetuò minui, quod tamen in plurimis non deprehenditur. Verùm ſunt corpora odorata, quæ dum odorem emittunt manifeſtò minuuntur, ut quæ calefacienda ſunt, ut effluvia odorata ex iis emanare poſſint; fumus enim conſpicuus ex iis exit, & pondus etiam minui librâ deprehenditur. Flores & Herbæ, quæ recentes magnum odorem habent, exſiccata multo minorem; amiſſo odore, amittunt etiam pondus. Sed ſunt alia corpora odorata, quæ exiguam admodum copiam corpuſculorum emittunt, adeóque minui vix deprehenduntur, cùm præſertim ea corpuſcula ſummæ ſint tenuitatis. Huc accedit quòd odorata corpuſcula diu circa corpus odoratum volitare queant, & ſæpiùs adficiendis naribus inſervire poſſint, ad-

adducta cum aëre, iterúmque exſpiratione emiſſa.

19. Objiciat fortè aliquis, vix intelligi poſſe quomodo tantæ tenuitatis corpuſcula, ut elapſa corporis odorati pondus non minuant, tantos effectus edant, ut cerebrum turbent, vertiginémque & animi deliquium creent. Verùm in animum revocanda etiam eſt tenuitas fibrarum, quibus nervi conſtant, & quæ tenuiſſimo corpore poſſunt moveri. Spiritus etiam qui ſunt in nervis, aut ſucci nervoſi pars ſubtiliſſima poſſunt adfici effluvio tenuiſſimorum corpuſculorum. Notum eſt, aliis experimentis indubitatis, particulam exiguæ molis totum humanum corpus ita conturbare, ut omnem ejus œconomiam ſiſtat, adeóque mortem inferat. Sunt enim venena, quæ vel minimâ copiâ hauſta, aut ſanguini adfuſa, præſentiſſimam mortem creant. Itaque mirum videri non debet corpuſculis odoratis, eum quem diximus effectum tribui.

CAPUT XII.

De Saporibus.

1. DE ſenſu Guſtûs ſuperiore libro egimus, nec repetemus quæ eo in loco à nobis dicta ſunt. Conſiderabimus hîc dumtaxat corporum ſapidorum naturam. Ante omnia, ut in ceteris qualitatibus ſenſilibus, probè diſtinguendum eſt id quod ſentimus ab eo quod eſt in corporibus, quamquam hæc uno eodémque nomine adpellari ſolent. *Sapor* nunc id ſignificat quod ſentimus, quando ſapidum corpus co-

comedimus; nunc id quod eſt in ſapido corpore, quódque occaſio, vel cauſa eſt ſenſationis noſtræ.

2. Hujus poſterioris Saporis naturam hîc inveſtigamus, poſſumus tamen circa primum obſervare, unum eumdémque cibum in omnibus hominibus eamdem ſenſationem non excitare. Hoc inde liquet quòd multi ab iis abhorreant, quæ alii in deliciis habent; quòdque unus idémque homo ea faſtidiat provectiore ætate, quæ deamaverat puer, aut vice verſâ. Nimirum, non eadem eſt omnibus organorum diſpoſitio, neque etiam per totam vitam nervos Linguæ eodem modo habere experimur. Hinc colligere poſſumus, quamvis iiſdem ſaporum nominibus utamur, attamen certum non eſſe ea nomina iiſdem ſenſationibus imponi. Exempli causâ, dulcem vocamus ſaporem ſacchari; ſed fortè is dulcor diverſa eſt ſenſatio in Caio, ab ea quam Titius experitur, quando ſaccharum comedit.

3. Phænomena corporum ſapidorum hæc ſunt potiſſima, quorum ratio à Phyſicis quæritur I. Primò omnia corpora ſapida non ſunt, ſunt enim fluida quæ ſapore carent ut aër, ut aqua ſi pura ſit, neque ullâ ſalium ſpecie infecta. Multa etiam corpora dura inſipida ſunt, ut lapides, metalla &c.

4 II. Quæ inſipida erant poſſunt acutiſſimum Saporem contrahere, ut metalla; cùm in pulverem tenuem, ope aquæ fortis, vel regalis, ſoluta ſunt.

5. III. Cibi calidi ſapidiores ſunt frigidis, ut quotidianâ experientiâ notum eſt; & cocti alium ſaporem habent, quàm crudi.

6. IV.

6. IV. Sunt innumeri Sapores varii; & eorumdem Saporum infiniti quaſi gradus.

7. Hæc ſunt quæ in ſaporibus in genere conſideratis potiſſimùm obſervantur, & quorum rationibus inventis, ad cetera progredi poſſumus. Non morabimur hîc Scholaſticorum opiniones, qui ex miſtura quadam humoris, ſiccitatis & caloris ſapores naſci aiunt, cùm ne voces quidem quibus utuntur interpretari poſſint; aut eorum qui putant in corpore ſapido eſſe ſimile quiddam ſenſationibus noſtris; hanc enim opinionem, ubi de aliis qualitatibus ſenſilibus egimus, ſatis confutavimus.

8. Recentiores igitur ſtatuunt ſapores, quatenus ſunt in corporibus ſapidis, ſitos eſſe in varia figura particularum, quibus ea corpora conſtant. Eæ particulæ ſalivâ ſolutæ Linguæ nervos pungunt variè, pro varietate figuræ quâ conſtant, unde naſcitur magna ſenſationum varietas. Commodiùs fortè diceremus; non quidem omnes partes corporum ſapidorum Linguam afficere, ſed ſalia, quæ ſunt omnium ferè corporum particulis admiſta, ſaporum eſſe cauſas; videmus enim aquam inſipidam miſturâ ſalis ſapidam fieri, quâ miſturâ non mutatur figura particularum aquæ, ſed ei adduntur partes ſalinæ quæ Linguam pungunt. Ut ſalſa aqua fiat dulcis, nullâ aliâ re opus eſt, niſi ſeparatione ſalis & aquæ; quæ fit deſtillatione, quâ particulæ aqueæ in vapores aguntur & ſalinæ in fundo vaſis manent. Hoc ergo poſito, eorum quæ propoſuimus hæ rationes reddi poſſunt.

9. I. Omnia corpora non ſunt ſapida, quia in omnibus corporibus non ſunt particulæ ſalinæ, aut ſaltem ex aliis non poſſunt ſeparari, ut ſalivâ dilutæ Linguam pungant. Nullæ ſunt in aëre & in aqua, modò pura hæc ſint, ideòque ſapore deſtituuntur. Sunt quidem in lapidibus & metallis, ut Chymicis experimentis conſtat; verùm ea corpora ita compacta ſunt, & ſolida, ut in aqua cocta aut ſalivâ madefacta nullomodo ſolvantur, ac proinde nullæ ex iis ſalinæ particulæ evellantur, quæ Linguam adficere poſſint.

10. II. Si quâ tamen arte, liquoris acidi ope, ſolvantur inſipida alioqui corpora, ut metalla, acidiſſima evadunt; non quòd particulæ metallorum acuantur, ut nonnulli putant, ſed quia admiſta acidiſſima ſalia metallico pulveri Linguam, ſalivâ diſſoluta, adficiunt. At ſi pulvis metallicus iterum liquefiat, & purgetur ſalibus illis adventitiis, maſſam inſipidam denuò conflat.

11. III. Calidi cibi magis ſapiunt, quàm frigidi; quia cùm calor in motu vario ſitus ſit, ut oſtendemus, non poſſunt particulæ ſalinæ agitari, quin aptiores ſint concutiendis Linguæ nervis. Contrà cùm quieſcunt, aut minùs moventur, ſalivâ ſolutæ minùs nervos movent. Cibi etiam cocti alio ſapore præditi ſunt, quia coctione, quâ ciborum partes divelluntur magis, quàm cùm crudi erant, expediuntur ſalinæ particulæ impedimentis, quæ alioquin impediunt quominùs Linguam ferire queant.

12. IV. Saporum omnis varietas oriri videtur ex varietate figuræ ſalium diverſorum; quæ rebus

bus ſapidis admiſta ſunt. Omnia quidem ſalia, ut alibi diximus, videntur anguloſis particulis conſtare; ſed in angulis poteſt eſſe infinita varietas, prout anguli ſunt magis aut minùs acuti, & prout plures anguli ſimul, aut pauciores concurrunt. Polygona enim corpora, multitudine angulorum minùs, aut magis obtuſorum conjunctione, infinita fieri poſſunt.

13. Atque hæc conjectura mera non eſt, cùm conſtet ex corporibus, quæ poſſunt deſtillatione reſolvi, varia ſalium genera, variáſque particulas inſipidas educi, quas vocant Chymici *phlegma*, & *caput mortuum*, de quibus alibi diximus.

14. Profert * vir ingenioſus experimentum à ſe ſumtum, quo noſtra confirmatur opinio. Vas ſtanneum perforavit, & foramen panno diligenter obturavit. Deinde tenuiſſimâ arenâ probè ablutâ & exſiccatâ, ne injectum liquorem tingere poſſet, vas implevit. Tum certam menſuram vini rubri infudit, quod per foramen in aliud vas ſubjectum ſtillavit, primùm inſtar liquoris nullo colore tincti, ac inſipidi ut aquæ. Poſtea cùm vidiſſet guttas cadentes colore rubro eſſe, alterum vas ſuppoſuit, quo exciperentur. In utrumque ferè dimidia pars menſuræ liquoris in arenam infuſi, defluxit. Rubra autem pars liquoris non inſipida quidem erat, ſed multò minùs ſapida quàm antea, nec tam ſaturo colore rubro tincta. Tandem ex utroque liquore iterum miſto, multò inſipidius factum eſt vinum.

15. Hinc

* *Jac. Rohaltus* Phyſ. P. I. c. 24.

15. Hinc colligimus 1. particulas eſſe in vino, ſapidiſſimo liquore, prorſus inſipidas, quales ſunt quæ in limpido illo liquore, qui prior effluit: 2. particulas eſſe ſalinas, quæ, dum liquor per arenam meat, in ea hæſerint; alioquin in rubro liquore invenirentur, eóque cum altero miſto, fieret liquor æquè ſapidus, ac antea erat vinum.

16. Vult quidem vir acutiſſimus particulas vini coactas meare per vias arctas, atque amfractuoſas, ſæpe variis modis inflexas fuiſſe, adeò ut earum diſpoſitio & figuræ mutatæ ſint. Verùm cùm nulla vis, præter pondus proprium, particulis vini incumbat, in arctioribus meatibus potiùs ſuſpenſæ hærerent, quàm mutarent figuram, ut illac perrumperent. Præterea figuram non mutari ſatis oſtendit ruber color, qui adhæret particulis liquoris poſterioris. Nec ſanè tam arcta ſunt ſpatia, inter arenæ particulas relicta, ut vi debeant adfuſi liquoris perrumpi; cùm liquor ille pænè totus, & brevi tempore in ſubjecta vaſa defluat. Si arcti adeò eſſent meatus, multò major pars liquoris in iis hæreret; & longiore tempore opus eſſet, ut deflueret.

17. Poſſumus etiam hypotheſi noſtrâ poſitâ, multò faciliùs explicare vini formationem ab origine prima, quàm ille; quod liquebit ipsâ rei expoſitione, quam proferemus ſtatim ac paucula de ſaporibus ſingulis dixerimus; quæ enim hactenus dicta ſunt ad naturam ſaporum, universè ſpectatorum, pertinent.

18. Cùm ſint innumeri ſapores, tres tamen potiſſimi eminere videntur, *dulcis*, *amarus*, & *acidus.*

acidus. Verùm præter miſturas & gradus varios ſaporum, omnium, quæ *dulcia* dicuntur non eſt idem *dulcor*; alius enim dulcor ſacchari, alius mellis, alius lactis, alius pomorum &c. Omnium etiam *amarorum* non eſt idem *amaror*, ut amygdalarum, fellis, aloës &c. Varia eſt quoque *aciditas* aceti, vitrioli, ſalis marini &c. Igitur quamvis ſciremus quare ſaccharum, exempli causâ dulce ſit; non tamen propterea noſſemus, quare lac dulcore ſit præditum.

19. Attamen viri acutiſſimi volunt *dulcorem* in eo eſſe ſitum, quòd partes corporum dulcium ſint obtuſiores, adeóque Linguæ nervos leniùs titillent. Sed quare non liceat dicere dulcibus quidem ineſſe ſalia, ſed quæ ſubtiliora ſunt, & tenuiora imò & flexiliora, quàm ut Linguam vehementer pungere poſſint? Præterea quæcumque hypotheſis hîc admittatur, nulla, ut diximus, ſufficere poteſt explicandis omnium dulcium ſaporum naturis; neque quiſpiam de ſingulis interrogatus reſpondere ſuſtineat; nullus enim eſſet conjecturarum finis, quæ quò plures ſunt, eò majus eſt errandi periculum.

20. *Acidum ſaporem* ex eo oriri volunt iidem Philoſophi, quòd particulæ corporum acidorum ſint longæ, rigidæ & acutæ, inſtar acuum; quo fit ut Linguam pungere videantur. Quod ita universè dictum non abſurdum quidem videtur, ſed parum prodeſt intelligendis tot variarum, quot ſunt, aciditatum naturis.

21. Volunt fructus immaturos eſſe acidos, quia ſucci terræ quibus conſtant, & qui concreverunt in poris longis & tenuibus trunci, & ramo-

ramorum, propterea conſtant particulis acutis. Sed ſi concreviſſent ſucci eo modo, fibras arborum planè obturaſſent, & ſuccedenti ſucco viam intercluſiſſent; quod cùm contingit, actum eſt de arboribus. Quidni dicamus ingentem copiam tenuiorum ſalium, hoc eſt, volatilium, per arborum fibras primùm cum ſuccis adſcendere, & aciditatem fructibus creare?

22. Aiunt fructus paullò maturiores eſſe *dulcacidos*, quòd pars aliqua particularum acidarum, motu, qui in fructibus calore Solis excitatur, frangatur aut obtundatur; quo fit ut Linguam magis titillent quàm pungant, dum ceteræ priore ſervatâ figurâ pungendis nervis etiamnum aptæ ſunt; itaque aliis titillantibus, alias pungere, unde naſcitur *dulcacidus* ſapor. Sed quare non liceat dicere tunc temporis ſalium volatilium plurimas particulas calore Solis evectas eſſe, & fructuum poris elapſas?

23. Denique nimis maturis, aut diu ſervatis fructibus ſaporem minorem eſſe volunt; quòd particulæ illæ oblongæ & acutæ, longo humoris intra fructum motu comminutæ, & adtritæ ſint. Sed tunc ſalia illa volatilia omnia ferè evanuiſſe, eodem jure, dicere poſſumus.

24. Iidem ita *amaroris* naturam explicant, fructuum exemplo. Si fructus, inquiunt, matureſcere ſemper pergeret, ita ſine dubio omnes ejus partes adtererentur; ut nulla ſuperfutura eſſet, quæ poſſet jucundè Linguam pungere, ſed eam tantùm neſcio quâ incommodâ ratio-

tione titillare. Videmus autem fructus nimiùm maturos amaros eſſe; itaque hinc nos colligere poſſe cenſent amarorem fructûs in eo ſitum eſſe, quòd omnes ejus partes ſint hebetiores, obtuſiores, & ſubtiliores ſolito, adeò ut nullæ acutæ & rigidæ ſunt.

26. Sed quidni dicamus amarorem inde fructibus, præter modum maturis, & jam putreſcentibus accidere; quòd ſubtilioribus ſalibus, tenuioribúſque partibus in auras evectis, nihil ſuperſit præter terreſtris cujuſdam ſalis ſpeciem; quæ jam ſola cùm ſit in fructu, & impedimentis quibus implicita erat ſoluta, Linguam non tam pungat quàm radat, limæ inſtar? Certè hæc conjectura æquè eſt veriſimilis ac altera. Sed conjecturis nimis indulgere periculoſum eſt philoſophantibus.

26. Hoc conſtabit exemplo generationis vini, quod ab ingenioſo viro profertur, ut conjecturis ſuis de ſaporibus fidem faciat. *„Primùm, inquit, ſuccus terræ, cùm ſubtiliſſimis ejus partibus conſtet, non poteſt eſſe magno ſapore „ præditus. Sed ſubtiliſſima ſunt ſalia volatilia, cùm ſponte ſua, ſi in vaſibus apertis ſerventur, in auras abeant, & quidem celeriùs quàm aqua.

27. „ Quamvis concreſcat in poris vitis, & „ convertatur in particulas ſatis craſſas, ut nervos Linguæ movere poſſint; attamen quia „ aliquatenus illic implicitus eſt, nec inde niſi „ ægrè elabitur, obtuſam dumtaxat ſenſationem „ in iis qui lignum vitis manducant excitare „ poteſt. At ſi poris ligni adhæreat ſuccus terræ, ut in iis concreſcat, debet, ut diximus, eos ob-

* *Jac. Rohaltus Phyſ. P. I. c. 24.*

obturare, & donec ſolvatur ligni textura, iis adhærere. Si ligni vitis non ſit magnus ſapor, hoc inde oriri poteſt, quòd ſalia ſint nimis inter ejus partes intricata, quàm ut Linguam pungere queant.

28. „ Præterea, inquit, cùm partes illius „ ſucci quæ deſtillant, & in aërem prorumpunt, „ ut ex petiolo racemi procedere videantur ad „ formandos acinos, invicem adhæreant, nec- „ dum facilè divellantur; hinc ſequitur eas non „ poſſe ferè niſi Linguæ ſuperficiei adplicari, ac „ proinde levem tantùm ſenſationem excitare. Verùm hoc ipſum tribuere poſſumus exiguæ copiæ volatilium ſalium, quæ ex tempore per fibras vitis adſcendunt, ob caloris defectum. Quemadmodum enim, ut illa ſalia ex plantarum & animalium corporibus hauriantur, oportet certum Alembico calorem adhiberi: ita etiam, ut ex terræ ſinu per fibras plantarum evehantur aliquâ copiâ, paullò majore aëris calore opus eſt.

29. „ Sed poſtquàm tempore partes, quibus „ conſtant acini, divelluntur, cùm calore aëris „ quo leniter agitantur, tum adventu multa- „ rum aliarum partium ſimilium, quæ inter „ priores irrepunt; liquet has ſeorſim agere de- „ bere, & creare ſenſationem acrimoniæ, quam „ omphaces comedendo experimur. Æquè veriſimiliter dixerimus, omphaces acidos eſſe; quòd magna acidiorum ſalium copia, calore æſtatis, in eos evecta tunc fuerit.

30. „ Calor aëris, qui augetur dum matu- „ reſcit fructus, dum pergit movere acinorum particulas, debet eas magis ac magis obtun-

„ dere, tenuioréſque alias reddere, quæ titillan-
„ tes Linguam in ea excitant ſenſationem, quam
„ experimur cùm maturas uvas comedimus.
Verùm id ipſum de ſalinis particulis, non de quibuſvis, dicere poſſumus; aut etiam cùm maxima copia acriorum ſalium evecta fuerit, calore æſtatis, acinum neceſſariò dulciorem fieri.

31. „ Si tempus paullò ante vindemiam ſit
„ pluvium, pluvia quæ in terram cadit majorem
„ alimenti copiam uvis ſubminiſtrat; unde fit ut
„ cùm uvas ſubierint plurimæ particulæ longæ,
„ quibus per brevitatem temporis acumina ob-
„ tundi non potuerunt, minùs dulces ſint uvæ,
„ quàm antea. Imò minùs ſapidæ, adfluente multo majore aquæ copiâ, quàm ſalium, neceſſe enim eſt aquam inſipidam, ſapido liquori adfuſam, ſaporem ejus minuere.

32. „ Succus, qui primùm fluit ex compreſ-
„ ſis uvis, debet tunc temporis non multùm
„ differre ſapore ab uvis ipſis; imò verò dulcis
„ remaneat oportet in dolium injectus, ſi do-
„ lium ſit adcuratè clauſum. Quamvis enim
„ fermentatione plurimæ oblongæ particulæ,
„ quæ implicitæ inter ſe erant, ſejunctæ fuerint,
„ & ad pungendum aptiores factæ ſint; non
„ poſſunt tamen acriorem ſenſationem in nobis
„ excitare, cùm agant ſimul cum aliis multis,
„ quæ hebetiores & ſubtiliores factæ ſunt, quia
„ ex dolio exire non potuerunt. Dulce eſt muſtum, quia ſalia ei uvarum ſucco admiſta, implicita ſunt craſſioribus particulis, quibus fit ut acriùs pungere non poſſint. Quamdiu turbidum eſt vinum, ejuſmodi eſt ſapore præditum, qui poſtea

craſ-

craſſioribus particulis in fæces demiſſis, multò eſt acrior.

33. „ Quod ſi dum vinum in Cupa eſſet, fer-
„ mentari cœpit, & poſtea dolium apertum ali-
„ quamdiu fuit; tunc temporis tenuiſſimæ &
„ commotiſſimæ particulæ, aliiſque minimè om-
„ nium, propter tenuitatem, implicitæ, in auras
„ abierunt; adeóque quod ſupereſt aptius eſt ad
„ pungendam, quàm ad titillandam Linguam.
„ Quâ de ratione, eo tempore, aſperior eſt vini
„ ſapor. Perinde dicere poſſumus fermentatione factum eſſe, ut ſubtiliſſimæ ſalium partes in auras abierint, craſſiores verò ſuperſint, quæ vehementiùs & aſperiùs Linguam pungunt; quòd craſſiores muſti partes, quibus impediebantur, fundum dolii petierint.

34. „ Vinum dolio adcuratè clauſum variè in
„ eo movetur, ut neceſſe ſit varias partes obtu-
„ ſiores fieri, aliáſque frictione mutuâ flexiliores;
„ quo fit ut, ad commovendos Linguæ nervos,
„ ineptiores ſint. Eo tempore, vinum non am-
„ pliùs acerbum, ſed ad eam maturitatem, quâ
„ bibi poteſt, videri debet perveniſſe. Eodem jure dicere poſſumus aut ſalinas particulas hebetiores fieri, aut potiùs craſſiores fermentatione ex vini ceteris particulis evulſas fundum petere cum fæce, aut lateribus dolii, cùm ſint motui ineptiores, adhærere; unde id naſcitur, quod *Tartarum* dicitur.

35. „ Dulcor vini magis ac magis augeretur,
„ niſi dolii materia aliquatenus mutaret liquo-
„ rem, quem complectitur, & per ligni poros
„ tenuiſſimæ abirent particulæ. Quam in rem
„ adfertur experimentum petitum ex vino, quod

 „ per

„ per annos plures in teſta diligenter clauſa adſer-
„ vatum eſt arenæ, in vinaria cellâ, infoſſum,
„ & quod tandem dulcorem ſimilem ei, quâ præ-
„ ditum eſt Hydromeli, adipiſcitur. Cauſam hujus rei hanc reddere poſſumus, quòd particulæ ſalinæ partim hebetiores fiant, partim in fæcem cadant, lateribúſque vaſis adhæreant.

36. „ Si verò dolium ſit apertum, particulæ
„ oblongæ neceſſariò quidem adterentur, ut
„ aliquantò tenuiores fiant; ſed flexiliores eas
„ fieri neceſſe non eſt, quia omnium maximè
„ flexiles & commotæ facilè ex dolio aperto
„ elabuntur, & quæ ſuperſunt facilè moventur
„ in ampliore ſpatio, quo fit ut flecti eas neceſ-
„ ſariò non oporteat. Itaque nulla alia mutatio
„ longis particulis accidet, niſi quòd acuentur,
„ vinúmque adeò in acetum convertetur. Verum præter quàm quòd tenuiores ſalium partes in auras abibunt, & calore aëris perpetuò agitabuntur craſſiores, & impedimentis ceterarum vini partium liberabuntur; poteſt fieri ut ex aëre in apertum dolium nitroſæ particulæ ingrediantur, quæ ſalibus vini permiſtæ aciditatem creent. Ac ſanè videmus liquores pleroſque, qui corrupti aceſcunt, aëri expoſitos brevi tempore aceſcere. Notum eſt etiam vinum, poſtquàm maturuit, ut ſit potui aptum, ſi coquatur multò acerbius fieri.

37. „ Si denique diutiſſimè partes vini aëri
„ expoſitæ moverentur, ita tandem adtererentur,
„ út tenuiores factæ facilè flecti poſſent;
„ adeóque cùm non poſſent ampliùs Linguæ
„ nervos movere, inſipidum liquorem confla-
„ rent, quod experientiâ conſtat. Sed nihil vetat

tat quin dicamus ex aceto diu aëri expoſito tandem particulas omnes volatilium ſalium evehi, ſalia verò fixa fundum vaſis petere aut lateribus adhærere, adeò ut denique nihil præter inſipidum liquorem ſuperſit.

38. Quæ cùm ita ſint, veriſimilius eſt ſapores omnes oriri non ex quibuſvis corporum particulis, ſed ex variis ſalium generibus, quæ ſunt corporibus omnibus admiſta, & quæ ſeparata à particulis inſipidis Linguæ nervos pungunt ſalivâ diluta. Hæc ſummatim de ſaporibus dici poſſe videntur, nam ſingulorum rationem reddi non poſſe oſtendimus.

CAPUT XIII.

De qualitatibus tactilibus, & primùm quidem de humiditate, ſiccitate, calore & frigore.

1. QUalitates *tactiles* dicuntur, quæ tactum adficiunt, & quatuor quidem primariæ à Scholaſticis vulgò ſtatuuntur, *humiditas*, *ſiccitas*, *calor & frigus*, ex quibus reliquas conſtare putant. Nos hîc eorum dogmata ad examen non revocabimus, quod longum eſſet & inutile; eorum duntaxat diviſione uſi ſumus, ordinis causâ. Itaque conſideratis qualitatibus, quæ ad reliquos ſenſus pertinent, ad eas quæ tactu deprehenduntur veniendum eſt.

2. Tactiles qualitates hæ * ab Ariſtotele numerantur, *calidum*, *frigidum*; *ſiccum*, *humidum*; *grave*,

* *De Gener. & Corr. Lib. II. c. 2,*

grave, *leve*; *durum*, *molle*; *ſcabrum*, *glabrum*; *craſſum*, *tenue*, quas ſingulas etiam definit. Humidum (ὑγρὸν) ait eſſe *quod cùm facile terminos alienos ſuſcipiat, proprio non definitur*; quæ tamen definitio potiùs liquidi eſt, quamvis non admodum adcurata.

3. *Humidum* vocatur id quod humorem admiſtum habet, ſeu extrinſecus, ſeu intus; qui humor adhæret digitis noſtris, ſi id corpus tangamus, aut quamquam non adhæret, certis indiciis ineſſe deprehenditur. Sic humidum fit quod in aquam, aut quemvis alium liquorem immiſſum eſt; quia, etiam cùm ex liquore eductum eſt, adhærent ejus ſuperficiei multæ liquoris particulæ. Humidum etiam eſt quod in poros humoris particulas accepit, etiamſi ſicca eſt ſuperficies. Exempli gratiâ, lignum ſiccum, quod in aquam immittitur, per totam ſuperficiem humorem contrahit, quamvis intus ſit humore deſtitutum. Contrà lignum viride eſt intus humidum, ſucco quo alitur, licèt extrinſecus ſiccum.

4. Hinc intelligimus humiditatem, propriè loquendo, eſſe liquidorum qualitatem, non ſolidorum, aut durorum. Dura enim & ſolida fiunt humida, non acceſſione qualitatis, quæ iis inhæreat, quaſi ſubjecto; ſed adventu particularum corporis liquidi. Hæc perſpicua ſunt, neque Scholaſticorum figmenta digna ſunt, quæ ſeriò confutentur.

5. Siccum *Ariſtoteles* ait eſſe *quod proprio termino bellè definitur, alieno ægrè*; quæ definitio ad ſolida aut dura potiùs pertinet, quamquam ab conſequente, non è rei natura petita. Siccum id di-

dicitur cui nihil eſt humoris neque intus, neque extrimſecus admiſtum, aut adhærens. Sic metalla ſunt ſicca; ſi modò pura ſunt, quia nullus eſt iis admiſtus humor intus; neque extrimſecus adhæret, niſi aliunde advenerit.

6. Obſervandum autem hîc, in ſermone quotidiano, propriè humidos dici non quoſvis liquores; ſed eos qui ejuſmodi ſunt ut adhæreant rebus immerſis; aut earum etiam ſubire poros queant. Unde fit ut metalla liquefacta, & hydrargyrum vulgò negent eſſe humida. Sed Philoſophi hæc etiam *humida* vocant, quæ tamen ad ambiguitatem vitandam, rectiùs *liquida* dicerent.

7. Hinc intelligere eſt ſiccitatem non tam eſſe qualitatem realem, quæ aliquid ſubjecto, quod ſiccum dicitur, addat, quàm abſentiam humoris. Ut enim quidpiam ex humido ſiccum fiat, quid aliud poſtulatur, niſi ut humor externus abſtergatur, aut internus ex poris ejiciatur, ut partes tantùm ſolidæ ſuperſint?

8. Ne ambiguitate fallamur, obſervandum etiam vulgò ſicca dici, quæ apta ſunt ad humorem adhærentem aut inhærentem tollendum. Sic ventus dicitur *ſiccus*, quo flante humida corpora ſicciora fiunt; quòd, nimirum, humidas corporum particulas evehat in vapores. *Humidus* contrà ventus dicitur, qui cùm ſecum deferat vapores, eos in id quod ei objicitur immittit, adeóque humidum facit.

9. Hæc nullâ pænè difficultate laborant, ſed naturam *caloris* & *frigoris* inveſtigare difficilius eſt; quod antequàm adgrediamur, obſervandum calorem & frigus, hoc in loco, non ſignificare

id quod ſentimus, cùm calere aut frigere dicimur; ſed id quod eſt in corporibus extra nos poſitis; & quo fit ut excitentur ejuſmodi ſenſationes in nobis.

10. Volunt Scholaſtici in igne, exempli causâ, calorem eſſe ſimilem ei quem ſentimus, atque hoc utuntur argumento; ignem non poſſe nobis conferre quod non habet, ideóque habere calorem quem in nobis excitat. Verùm ſi hoc rectum eſſet argumentum, oporteret dicere in acu quâ pungimur eſſe dolorem; quandoquidem nobis punctione dolorem creat, quod tamen nemo dixerit. Oporteret quoque ignem ſentire, adeóque inter animalia reponi; ſi calori, quem ſentimus, ſimilem haberet.

11. Sed ut pleniùs ſolvatur ea objectio, negamus ignem eſſe cauſam efficientem caloris, quem ad ignem ſedentes ſentimus; neque enim immediatè in mentem noſtram agit, ſed nervos dumtaxat noſtros movet, atque ex hujus motûs occaſione, calorem, ex inſtituto omnium rerum Opificis, ſentimus. Quam ob rem autem fiat ut, commoto corpore, ita percellatur mens, nulla ratio nobis occurrit, præter Dei voluntatem.

12. Ut ſciamus ergo quid ſit calor in corporibus, videndum eſt quomodo creetur. I. Cùm frigent nobis manus, ſi invicem fricentur diu, calorem ſentimus. Idem in aliis corporibus deprehendimus, ſi enim ferrum ferro, aut lignum ligno vehementer & diutiùs teramus, deinde manibus admoveamus partem fricatam, calidam eam eſſe ſentimus.

13. II. Calorem ſentimus cùm igni adſidemus, cujus natura quæ ſit, alibi tradidimus. Hîc

tan-

tantùm obſervabimus particulas igneas vehementiſſimè moveri, quandoquidem corporum omnium partes divellunt; vix enim quidquam eſt, quod vim ignis diù ferre queat, quin diſſolvatur, hoc eſt, variè dividatur.

14. III. Calx, quæ tactui frigida viſa eſt, ſi aquâ irrigetur, tantum motum in partibus ſuis adquirit, ut brevi tempore omnes divellantur, & ita divulſæ ſic manus noſtras adficiant, ut colorem, quem in nobis excitant, ferre nequeamus.

15. IV. Fimus qui putrefit, id eſt, paullatim diſſolvitur, uſque adeò caleſcit, ut in variis Chymicis experimentis inſtar moderati ignis ſit.

16. V. Si in phialam aquâ forti plenam injiciamus ſcobem æris, ſubitò ingens cernitur efferveſcentia; atque ita calet phiala, ut manus eum calorem vix ferre poſſit.

17. VI. Cùm miſcentur oleum vitrioli & oleum tartari, quamvis neutrum ignem concipiat, fervent mirum in modum, & vas quo continentur calefaciunt.

18. Imò verò, omiſſis hiſce rarioribus exemplis, aqua tum calere incipit igni impoſita, cùm fumus ex ea exit; hoc eſt, cùm particulæ ab aliis divulſæ in aërem mittuntur, & tunc maximè calet, cùm maximum in ea cernimus motum.

19. Hiſce experimentis, aliiſque innumeris, adducti Phyſici, recentiores potiſſimùm, exiſtimarunt 1. calorem liquidorum corporum in vario motu ſitum eſſe; quo fit ut particulæ corporum vehementiſſimè quaquaverſùm agitatæ divellantur, &

 alias

alias etiam admotorum divellant. 2. Corporum, quæ poſtquàm incaluerunt, ſolida tamen ſunt, calorem in particularum vibrationibus ſitum eſſe. Ac ſanè hujus hypotheſeωs ope, omnium, quæ vi ignis fiunt, ratio facilè redditur.

20. I. Cùm fricamus invicem manus antea frigidas, incaleſcunt, quia particulæ quibus manus noſtræ conſtant, & potiſſimùm cutis, incipiunt moveri; quo fit ut concutiantur nervi, calorémque ſentiamus. Similiter ſi ferrum ferro, lignum ligno teramus, divellimus adtritione eorum partes, eáque admota manibus noſtris eas calefaciunt. Imò verò ſæpe animadverſum eſt rotas currûs, tempore æſtivo, & tempeſtate ſiccâ, celeriter acti, flammam concipere; undè adparet flammam ex motu naſci, ac proinde etiam calorem.

21. II. Adſidentes igni calorem ſentimus, quia igneæ particulæ ad manus noſtras adpellentes, aut aërem vicinum moventes, particulas, quibus corpus noſtrum conſtat, ſimili motu cient. Nulla alia probabilis ratio ejus rei reddi poteſt.

22. III. Calx etiam calida fit motu, addito enim liquore, cujus particulæ moventur & poros calcis ſubeunt, ita divelluntur ut ſubitò efferveſcant.

23. IV. Fimus putrefactus calorem concipit, quia particulæ ejus tunc variè agitantur, quod liquet ex eo quòd quæcumque in fimo putrefiunt diſſolvantur, ac tandem in pulverem abeant. Itaque hîc quoque motus agnoſcendus eſt.

24. V. Phiala in qua eſt aqua fortis continet liquorem, hoc eſt, corpus cujus partes omnes vehementer agitantur. Itaque, ſi conjecto in eam alio corpore efferveſcat, tribuendum id eſt

mo-

motui aquæ fortis; cujus particulæ acutæ ita ſubeunt poros æris, ut id ſubitò diſſolvant, quod non poteſt fieri ſine motu, quoniam ab invicem partes divelluntur.

25. VI. Simile quiddam fit in miſtione olei vitrioli cum oleo tartari, particulæ enim eorum liquorum non poſſunt effreveſcere ſine motu, adeòque eodem motu caleſcunt, Nunc non inquirimus quare eæ partes ita miſtæ effreveſcant; ſatis eſt modò conſtet fervorem, qui eſt caloris cauſa, eſſe genus quoddam motûs.

26. VII. Hoc idem manifeſtò cernimus in aqua quæ calefit, & tum demum calida deprehenditur, cùm particulæ ejus moventur vehementiùs, quàm antea ſolebant. Hoc liquet ex eo quòd, eo tempore, vapores ex aquâ adſcendant, quod non fit niſi motu; unde videmus, ſi aqua calens in vaſe aperto ſit & diu caleat, tandem omnes ejus partes in auras abire, ut nihil in vaſe ſuperſit. Ad oculum etiam hoc adparet ex motu aquæ ferveſcentis, cùm enim vehementiſſimè movetur, tunc acerrimè urit.

27. Eadem admiſsâ hypotheſi, & objectionibus & difficultatibus omnibus non difficulter ſatisfit. Objiciunt, exempli causâ, globum tormento majore, aut ſclopeto emiſſum, quamvis celerrimè motum, non incaleſcere, cùm ea quæ perforat non comburat. Sed non diximus in rapiditate, quâ totum quodpiam corpus movetur, ſitum eſſe calorem, verùm in vario particularum ejus motu. Quamvis autem globus tormento excuſſus celerrimè moveatur, ſi totam ejus maſſam ſpectemus, attamen ſingulæ particulæ inter ſe non agitantur.

28. Hinc colligere eſt, quam ob rem ferrum, quo rota currûs cingitur, non caleſcat, ut ejuſdem rotæ modius. Quamvis enim canthus rotæ motu ſuo majorem circulum deſcribat, quàm modius; attamen canthi partes inter ſe invicem non agitantur, cùm modii particulæ perpetuâ frictione axis divellantur.

29. Sed & varia alia Problemata eadem hypotheſi ſolvuntur, quorum, exempli causâ, aliquot addemus. I. Quærunt quî fiat ut ferrea lamina, quæ forcipe tenetur, & limâ adteritur, incaleſcat, cùm lima calorem nullum concipiat? Nempe, dentibus limæ vehementer concutiuntur particulæ laminæ ferreæ, & cùm lima ſemper eamdem partem ferri adterat, non iiſdem dentibus hoc efficit, nam juxta longitudinem movetur, variéque ejus dentes vicibus laminam ferream terunt. Hinc fit ut lamina incaleſcat, dum nullus, aut tenuis in lima deprehenditur calor.

30. II. Quæritur quare ferrum quod limatur magis incaleſcat, quàm æs, aut plumbum? Cùm ferrum ſit multò durius & rigidius, quàm æs aut plumbum; ut partes ejus evellantur, ſæpiùs & vehementiùs eas limâ agitari neceſſe eſt; quàm particulas æris aut plumbi, quæ minore multò niſu à ſe invicem ſeparantur. Itaque lima poſtquàm ſemel æneas aut plumbeas particulas concuſſit, eas loco deturbat, neque ampliùs agitat; cùm ferreæ aliquamdiu concuti debeant, antequàm divellantur. Atque hoc reſponſum confirmatur alio experimento; ſi enim limâ obtusâ, aut ferro lævi adgrediamur terere plumbum aut æs, hæc calefieri perinde ac ferrum comperimus; quia tunc

tunc eædem particulæ ſæpiùs agitantur, antequàm evellantur.

31. III. Quæritur quare ſerra quâ lignum finditur incaleſcat, non verò lignum? Cùm, nimirum, ſerra utrimque ligno urgeatur, non poteſt in arcta rima agitari, quin particulæ ejus vehementer moveantur, adeóque incaleſcant. Sed lignum fiſſum, neque incaleſcere poteſt eâ parte quâ ferræ dentibus particulæ ejus divelluntur; quia non ſatis reſiſtunt, neque lateribus fiſſuræ, quæ progrediente ſerrâ diu ejus motu non concutiuntur, niſi ſit lignum duriſſimum. Tunc enim cùm ſerra lentè progrediatur, eaſdem partes diutiùs fricat, adeóque calefacit; unde fit ut lignum tunc temporis odorem emittat, qualis eſt is qui, cùm comburitur, nares noſtras ferit, & poſtea etiam veluti ambuſtum cernatur.

32. IV. Quæritur quare cùm major clavus in lignum durum immittitur malleo, dum progreditur non incaleſcat, ſed eo dumtaxat tempore quo hæret, & malleus caput ejus planius dumtaxat facit? Ex hypotheſi noſtra, clavus non poteſt incaleſcere, cùm totus movetur ſimul, ut lignum ſubeat, quandoquidem partes ejus variè inter ſe non agitantur. Sed cùm caput repetitis ictibus planius fit, aliæ partes ad aliarum latera vi ictuum recedunt; quod non fit ſine mutuo partium ferri conflictu, quo motum adquirunt quo calor creatur.

33. V. Quandoquidem in ejuſmodi motu ſitus eſt calor, hinc ſequi videtur ea quæ vehementiſſimè moventur magis urere, quàm quæ non ita moventur. Attamen conſtat ferrum can-

dens gravius urere, quàm flammam, cujus motus videtur major. Quærunt ergo quomodo hoc fieri poſſit? Verum eſt ex duobus corporibus variè motis, ſi cetera ſint paria, id vehementiùs combuſturum, quod celeriore motu agetur; ſed poteſt fieri ut partes ſolidiores & craſſiores, quamvis non ita moveantur ac tenuiores, graviùs tamen, ob ſoliditatem & craſſitiem, comburant.

34 VI. Quæritur quare flamma, cùm ſit æquè rapida, non ſit tamen æquè calida? Flamma paleæ non tam calet, ac flamma quercûs; nec flamma quercûs tam calet, ac flamma carbonis lapidei; quod ea de cauſa accidit, quia particulæ paleæ, quæ flammam quam emittit alunt, non æquant ſoliditate particulas quernas, neque particulæ quernæ lapideas. Itaque neceſſe eſt flammam vehementiorem eſſe, prout ſolidioribus & craſſioribus partibus conſtat. Hinc videmus fabros ferrarios, ut ferrum cudant, potiùs uti carbone lapideo quàm alio; quia ferrum magis ejus flammâ adficitur, ob cauſam memoratam.

35. VII. Quæritur quomodo flamma duos contrarios effectus edat ſimul, cùm induret lutum, & liquefaciat ceram? Obſervandum lutum molle non eſſe, niſi quia particulæ terreſtres ſunt aqueis veluti dilutæ; itaque ſi aqueæ vis igni evehantur in vapores, neceſſe eſt manere dumtaxat terreſtres, quæ naturâ ſuâ duriores ſunt, & figuris ita inter ſe implicitæ ut corpus ſolidum conficere poſſint. Contrà verò in cera particulæ ſunt homogeneæ, quæ omnes æquè agitantur vi ignis, adeò ut aliæ non poſſint in

va-

vapores abire, dum aliæ manent. Itaque tota ceræ maſſa fit mollis, cùm partes ejus concuti incipiant.

36. VIII. Ex iiſdem principiis ſatisfit quæſtioni, quare calore alia corpora rarefiant, alia denſentur? Si corpus, cujus partes arctiùs conjunctæ ſunt, incaleſcat, partes ejus, niſi ſphæricæ ſint, dum circa centra ſua agitabuntur, neceſſariò angulis, aut partibus à centro remotioribus collidentur, adeóque ſe invicem amovebunt, quâ ratione rarefiet corpus. Sic videmus pleróſque liquores, igni impoſitos, ebulliendo rareſcere. Sic & corpora ſolida, quæ dum incaleſcunt magnos fumos non emittunt, calore tumeſcunt. Sed ſi partes corporis, quod igni admovetur, naturâ ſuâ leves & mobiles, juxta ſe invicem quieſcant, adeò tamen ut ſpatia ampliora inter ſe relinquant, & rarum corpus conflent, accedente calore fiet ut eæ partes propiùs ad ſe invicem accedant; quod in nive fieri videmus, quæ multò minùs ſpatium liquefacta occupat, quàm antea.

37, Cùm aquæ partes motu dilatentur, dilatari etiam oportet aërem, ſi calor augeatur. Particulæ enim aëris vehementiùs commotæ, & circa ſua centra actæ à ſe invicem recedere coguntur, non minùs ac aqueæ. Quò major ergo erit calor ſive motus aëris, eò magis rarefiet; itaque ſi poſſemus metiri gradus rarefactionis aëris, poſſemus etiam gradus caloris indicare.

38. Rarefactionem autem aëris ut metiri poſſent Phyſici, inſtrumentum invenerunt, quod *Thermometron* vocarunt, ſeu caloris menſuram,

cujus hæc eſt figura. * DF eſt tubus vitreus tenuis, duos pedes circiter longus, & qui eſt veluti collum bullæ vitreæ A, cujus diameter poteſt eſſe circiter trium digitorum. Inferior pars eſt incurvata, & in aliam bullam F deſinit, cui ineſt foramen B.

39. Cavitas Thermometri primùm eſt plena aëre, cujus pars aliqua emittitur, calefaciendo bullam A; quo facto, illico immergitur bulla F vaſi aquâ forti pleno, quæ aqua fortis diluto ære ſolet viridi colore tingi. Sumitur aqua fortis potiùs quàm vulgaris, quia frigore, ut hæc, non concreſcit, & difficiliùs in vapores abit. Poſtquàm aër, qui eſt Thermometro clauſus, frigefactus eſt, non poteſt tantum ſpatium ac antea occupari; itaque cogitur in ſuperiorem bullam retrocedere, ſubeunte aqua forti, quæ & proprio pondere, & vi aëris incumbentis per foramen B bullam F implet, & in tubum adſcendit circiter ad locum C. His peractis, educitur tubus vitreus è vaſe cui erat immerſus, atque excavatæ tabulæ immittitur, in qua varii gradus ſunt numeris notati.

40. Quò magis liquor viridis cogitur deſcendere, rarefractione aëris, quem bulla ſuperior continet; eò major eſt calor loci, in quo eſt Thermometrum. Contrà quò majus eſt frigus, eò magis adſcendit liquor; quia aër frigore contractus non poteſt tantum ſpatium tueri, contrà vim prementis liquoris, qui aëre externo impellitur verſùs ſummum tubum.

41. Poſſet tamen error ſubeſſe, in æſtimatione caloris aëris, ope hujus Thermometri; quia cùm

* *Vide Fig. XVI.*

cùm pondus aëris non ſit ſemper æquale, poſſet fieri ut aliquando aër magis premeret liquorem contentum bullâ F, quàm aliàs ſolet; ſi, nimirum, plures ſint in aëre vapores, quibus ſine dubio pondus ejus augetur. Hoc autem inuſitatum aëris pondus cogeret liquorem altiùs adſcendere, per tubum F D; quamvis non eſſet frigidior aër, adeóque in errorem incautos poteſt inducere.

42. Hinc factum ut inventum ſit aliud Thermometrum, quod conſtat tantùm phialâ vitreâ, cujus collum longiſſimum & tenuiſſimum eſt, quale hîc adpinximus. * Per foramen A injicitur ea copia ſpiritûs vini, quæ poſſit Phialam implere ad locum B. Deinde extremitas A in flammam lucernæ immittitur, ac liquefacta clauditur, confectúmque eſt Thermometrum.

43. Cùm augetur calor, rareſit ſpiritus vini, & ſupra B adſcendit, cogítque aërem, qui eſt in parte colli B A, versùs ſuperiora, in arctius ſpatium. Hanc autem condenſationem non ægrè patitur, quia dum flammâ lucernæ extremitas tubi liquefit, ut claudatur, præter modum dilatatur aër. Contrà ſi magis frigeat, in arctius ſpatium cogitur ſpiritus vini, & deſcendens infra locum B, patitur aërem præter limites ſuos extendi. Itaque hujus Thermometri ope, de gradibus caloris judicium ferimus, prout magis aut minùs adſcendit ſpiritus vini; neque inæqualitas ponderis aëris ullam mutationem huic rei adferre poteſt.

44. At-

* *Vide Fig. XVII.*

44. Attamen quia ſpiritus vini non ſtatim dilatatur, non poſſunt illico ex eo intelligi ſubitæ mutationes aëris; & quia ea rarefactio tenuis eſt, vix ſatis animadverti poſſet, niſi longiſſimum & tenuiſſimum collum Thermometro fieret. Sunt etiam hujuſmodi Thermometra, quorum collum non rectum eſt, ſed veluti in undas ad dextram & ſiniſtram vicibus declinantes ſinuatum; hac enim ratione fit ut faciliùs & celeriùs adſcendat ſpiritus vini, & graduum differentia faciliùs obſervetur.

45. Inventâ caloris naturâ, non ægrè poſſumus frigoris naturam definire, quæ eſt naturæ caloris contraria. *Ariſtoteles* quidem definit calorem *quod ea congregat quæ ejuſdem ſunt generis, & ſegregat aliena:* frigus verò *quod ex æquo cogit ac congregat, tam quæ ejuſdem ſunt generis, quàm quæ diverſi.* Quæ definitiones petitæ ſunt ex accidentalibus effectibus ignis & frigoris, nam igne purgantur metalla corporibus heterogeneis admiſtis, gelu verò conſtringuntur aliquando ſimul res variorum generum. Verùm ex hiſce effectibus non liquet quæ ſit utriuſque natura.

46. Itaque, ut diximus calorem ſitum eſſe in motu vario & vehementi particularum in liquidis, & vibrationibus earumdem in ſolidis: frigus non videtur diſtingui poſſe à quiete earumdem partium; nihil eſt enim motui contrarium, præter quietem. Sed quia poteſt eſſe plenior quies, aut minùs perfecta, alia aliis poſſunt eſſe frigidiora. Præterea poteſt eſſe motus, ut anteà vidimus, ſed non is qui poſtulatur ad excitandum calorem, ſi omnes partes corporis ſimul in eamdem cœli pla-

plagam moveantur. Interdum hæc corpora frigida dicuntur, quod paullò diſtinctiùs explicandum.

47. Contraria omnia in frigore animadvertuntur quàm in calore. I. Si hieme & frigente aëre diu quieſcamus, niſi ſimus pluribus & gravioribus veſtibus tecti, frigemus; quia, nempe, particulæ corporis noſtri, quæ ſemper aliquatenus moventur, præter morem quieſcunt; quo fit ut nervi noſtri rigeſcant & torpeant, excitetúrque in nobis ſenſatio frigoris.

48. II. Si manibus tractemus corpora, quorum partes quieſcunt, ut ſunt corpora duriſſima lapidum & metallorum, frigus ſentimus; quia illorum corporum partes motum particularum pellis noſtræ aliquatenus admittunt, adeóque ſolito minùs partes externæ manuum noſtrarum moventur.

49. III. Varia quæ dum moventur calent, poſtquàm quieſcunt, aut minùs moventur, frigent. Calx poſtquàm ceſſavit effervcſcere, frigida eſt, aliáque omnia, quæ anteà diximus motu incaleſcere, & quæ hîc nominibus non appellabimus.

50. IV. Satis erit addidiſſe exemplum quotidianum aquæ, quæ quò vehementiùs fervet, hoc eſt, quò celeriùs movetur eò magis calet; prout verò minuitur motus ille, eò magis frigeſit, donec tandem concreta gelu frigidiſſima videatur.

51. V. Ut ad excitandum calorem poſtulatur motus particularum non modò vehemens, ſed etiam varius: ita ad frigus creandum, oportet à re frigida abeſſe motum varium,

non

non in certam partem directum. Sic ſi fluvium rapidiſſimum conſideremus, motum illum undarum mare per declivem alveum petentium, calorem nullum novum ei adferre comperiemus.

52. Itaque frigus eſt quidem ſitum in quiete, ſed quia quies particulis variè motis induci poteſt motu quodam contrario, poſſumus etiam dicere aliquando frigus naſci ex motu, ſed non quovis.

53. Præterea frigus poteſt *abſolutè* dici, aut *comparatè*. Frigida ſunt abſolutè loquendo, quorum particulæ ita juxta ſe invicem quieſcunt, ut nullo planè vario motu agantur, quantuluſcumque ſit. Frigida ſunt comparatè quæ aliis frigidiora ſunt, ſeu quorum particulæ lentiore motu aguntur. Sic quando nobis valdè calent manus, ſi eas immittamus in aquam tepidam, frigida nobis videbitur; quia minùs moventur ejus particulæ, quàm manuum noſtrarum. Contra ſi quis ſummopere frigeat, immittátque manum in aquam eamdem, calidam eam eſſe dicet: quia particulæ aquæ celeriùs movebuntur, quàm manûs ejus frigentis particulæ.

54. His poſitis, varia problemata proponuntur ad frigus pertinentia, quæ memoratâ Hypotheſi non incommodè ſolvuntur. Aliquot, exempli causâ, proponemus. I. Quæritur quare aqua, quæ eſt corpus liquidum, frigidior ſit corpore noſtro, quod aliqua ex parte ſolidum eſt? Quia, nempe, corporis noſtri particulæ quæ variis liquoribus ferventibus perpetuò adluuntur, neceſſariò variò inter ſe motu

ſem-

ſemper agitantur, & aut celeriùs moventur particulis aqueis; aut cùm ſint ſolidiores & craſſiores, non tantum motum à particulis aqueis accipiunt, quantum in eas transferunt.

55. II. Quare corpora frigida, dum aliud refrigerant, calefiunt? Sic ſi ferrum in manus ſumamus, ſtatim frigidius id eſſe manibus noſtris ſenſu experimur; ſed ſi diu hæreat in manibus noſtris, modò ne aëris frigus ſit immodicum, paullatim calefit. Hoc autem fit quia tandem manus noſtræ, perpetuò motum, quem cum particulis ferri communicant, à ſanguine recipientes, tandem tot motûs gradus in ferrum transferunt, quot in ipſis ſunt.

56. III. Quare corpora nonnulla aliis frigidiora ſunt? Sentimus marmor, niſi externus calor acceſſerit, ligno multò frigidius eſſe. Hoc ex eo oritur, quòd in corporibus aliis plures ſint particulæ quieſcentes, quàm in aliis. Sic marmor, quod eſt multò gravius ac compactius ligno, pauciores multò ſuperficie ſuâ complectitur particulas motas; quàm lignum quod eſt valdè poroſum, & intra quod proinde multò plures particulæ fluidiſſimæ materiæ agitantur.

57. IV. Unde fit ergo, inquies, ut nix quæ uſque adeò rara eſt, frigidior videatur quàm marmor? Cùm dicimus, nempe, id corpus intra quod plures particulæ quieſcunt, frigidiùs videri oportere, quàm id in quo plures particulæ moventur; id ita intelligi debet, modò utriuſque partes ſint æquè mobiles. Nam ſi poſuerimus corporis cujuſpiam partes quieſcere quidem, ſed facillimè poſſe eam quietem amittere;

tere; hoc corpus brevi tempore agitationem particularum corporis calentis admittet, adeóque id frigefaciet. Hoc autem fieri non poſſet à corpore, quod plures quidem particulas juxta ſe invicem quieſcentes ambitu ſuo complecteretur, ſed quæ multò difficiliùs moverentur. Itaque neceſſe eſt eum, qui liquefaciet in manibus nivem, quæ rariſſima eſt, magis frigefieri, quàm ſi marmor tractaret.

58. V. Quare frigus exſiccat? Videmus enim lutum hiberno tempore æquè exſiccari, ac æſtivo calore. Ratio eſt in promtu, cùm enim humiditas, ut diximus, ſita ſit in particulis liquoris corpori humido adhærentibus; ſi contingat eas particulas motum priſtinum amittere, corpora quibus adhærent videntur ſicca.

59. VI. Quare frigus eſt corruptioni contrarium? Quia calor agitando corporum particulas eas divellit, & ſic tandem corpora quæ iis conſtant corrumpit: contrà frigus, dum particulas eodem ſitu continet, obſtat quominùs diſſolvantur corpora.

60. VII. Quare ſummo frigore finduntur lapides? Si, nimirum, ſatis pateant eorum pori ut aquam excipere poſſint aliquâ copiâ, fieri non poteſt quin aqua illa concreſcendo dilatetur, ac proinde pororum parietes vehementer pellat, & quandoque eâ impulſione lapidem dividat.

61. VIII. Quare fructus & plantas gelu corrumpit? Nam videmus plantas, quæ gelu concretæ fuerunt, marceſcere, & fructus putrefieri, cùm gelu deſinit. Reſpondent viri docti oportere potiùs dici calore, cùm ſolvitur gelu, ea corrumpi; qui cùm non poſſit poros concretorum fru-

ſructuum penetrare, priſtinam mollitiem partibus fructuum interioribus reddere nequit, quin aliarum partium diſpoſitionem deſtruxerit, ac proinde quin magnam mutationem toti fructuum maſſæ creaverit.

62. Ut hoc comprobent, obſervant extremas plantarum partes, quæ ut plurimùm majorem humoris copiam complectuntur quàm aliæ, ferè ſolas frigore corrumpi; neque gelu iis nocere, niſi poſtquàm gemmarint. Cujus rei rationem nullam reddi poſſet putant, niſi dicamus, cùm nondum plantæ gemmarunt, nondum eas ſat magnam ſucci copiam habere, poróſque earum ſatis patere, ut ingreſſum præbeant ſubtiliori materiæ, quæ motum partibus, quæ eum frigore amiſerunt, reſtituit; ita ut neceſſe non ſit nexum earum, in quas primùm agit, & quæ exteriores ſunt, ab ea ſolvi, antequàm ad interiores perveniat.

63. Addunt etiam in Septemtrionalibus oris, in quibus aliquando tantum eſt frigus, ut homines in frigido aëre ambulare nequeant, quin extremæ partes frigore concreſcant; artus ita concretos, ut naſum, & digitos, ſervari cautione hac, ſi ii homines ad ignem non accedant, ſed nive ſibi eas partes fricari jubeant.

64. Verùm hæc reſponſio difficultate non caret, loquuntur enim hìc de calore aut materia ſubtili, quaſi de re animata, quæ ſtatuerit per concretos fructus ſibi viam aperire, & quæ primùm obſtant dimoveat, ut reliqua perfringere commodiùs poſſit. Deinde interiores fructus concreti partes non minùs corrumpuntur, quando ſolvitur gelu, quàm externæ, licet paullò ſeriùs,

riùs, quia calore externo extimæ partes primùm ſolvuntur.

65. Commodiùs videtur hujus rei ratio reddi, ſi dicamus ſuccum fructuum concretorum, cùm concreſcit, dilatari, & particulas primùm flexiles rigidas fieri; quod experientiâ in aliis concretionibus conſtat; ut poſtea videbimus, & ipſi fatentùr. Non poſſunt autem particulæ ſucci dilatari & rigidæ fieri, in fructu; exempli causâ, in pomis; quin teneras fructuum partes vicinas variâ ratione violent; quo fit ut, accedente calore, fructus quorum contextus eſt ſolutus facilè tabeſcant. Idem dicendum de tenuioribus plantarum partibus.

66. Arbores gemmantes frigore ideò potiſſimùm læduntur, quòd eo tempore in extremis ramis ſit maxima ſucci copia; quæ quò major eſt, cum concreſcit, & rigida fit, eò majorem noxam gemmæ & tenerioribus ramis creat. Ac ſanè videmus frigore intenſiſſimo non modò gemmis arborum noceri; ſed etiam arboribus craſſiſſimis, ut Nucibus, aliiſque; quæ prorſus exſiccantur, aut ſaltem ramos plurimos amittunt, ſi nimia fuerit hiems. Nempe, ſucci quibus turgent uſque adeò dilatantur, ut fibras, in quarum tubis continentur, perfringant, & fiſſuras in arborum truncis creent.

67. Nec ſolidæ dumtaxat partes corporum durorum frigore corrumpuntur; ipſi liquores concreti, ſi quam vim antea habuerint, eam amittunt magna ex parte, ut conſtat cereviſiæ, & vini, ſi concreſcant gelu, exemplo; neque enim

enim poſtea eum ſaporem, eámque vim habent ac antea. Nempe, dilatatione ejuſmodi partium, pori liquorum magis patent quàm antea, adeóque ſubtiliores ſalium partes non difficulter emittunt.

68. Ii quibus Naſus aut Digiti concreti fuerunt non audent ſubitò ad ignem ardentiorem accedere, ne nimis ſubitò motu particularum ſanguinis rigidarum, & nondum ſatis liquefactarum lædantur venarum & arteriarum tunicæ. Sed & cùm præter ſanguinem, corpus noſtrum humoribus aliis turgeat, idem ex horum nimis ſubita liquefactione naſcitur periculum. Itaque ſibi fricari curant partes concretas nive, ut paullatim gelu ſolvatur.

69. IX. Quærunt Phyſici quare gelu aqua in ſolidam maſſam concreſcat, alii verò liquores, aut nequaquam concreſcant, ut ſpiritus vini, aut ſaltem maſſam dumtaxat mollem conficiant, ut oleum? Hæc cùm frequentiſſima ſint, difficillima ſunt explicatu. Reſpondent quidem vulgò particulas aqueas motum amittere, unde fit ut juxta ſe invicem quieſcant. Sed primùm, ſola quies non poteſt eſſe vinculum tam firmum particularum corporis fluidi, ut oſtendimus quando de ſoliditate egimus. Deinde quæritur quare olei particulæ non æquè quieſcant juxta ſe invicem, ac particulæ aquæ; adeóque non conflent concretæ corpus æquè durum, ac aqua? Certè nulla ejus rei ratio nobis occurrit, quæ poſſit ex natura olei aut aquæ deduci, ſi memorata hypotheſis vera eſt. Poſtremò intelligi nequit quomodo aëre vehementer commoto, neque ullatenus concreſcente, ita quieſcat aqua, ſi quies ſola ſit concretionis cauſa.

70. Sunt qui dicant 1. ſubtiliorem materiam quæ dum inter particularum aquearum poros meat, liquiditatem ejus facit, minore motu agitari, nec poſſe ampliùs eumdem motûs gradum cum aqueis particulis communicare: 2. ex aëre in aquam, hiberno tempore, cadere multas nitroſas particulas, quæ deſtitutæ priſtino motu, quo evectæ fuerant, versùs inferiora detruduntur; atque hinc fieri ut aqua concreſcat, particulas enim nitri rigidas & acutas motum aquearum particularum impedire.

71. Volunt autem aquam concreſcere, non verò ſpiritum vini, aut ejuſmodi liquores; quòd particulæ aqueæ, ut pote craſſiores, majore vi movente indigeant, quàm particulæ ſpiritûs vini, ut fluiditatem ſuam ſervent. Si oleum non tam arctè concreſcit ac aqua, oriri hoc volunt ex peculiari natura particularum oleoſarum, quæ poris fortè ſcatent; per quos materiæ ſubtiliori perpetuò aperta via eſt, cùm ſingulas fortè particulas aqueas non permeent. Verùm præterquàm quòd hæ ſunt novæ conjecturæ, ſtatuunt ſemper particularum aquearum concretarum ſoliditatem ex ſola quiete oriri.

72. Ad nitroſas particulas quod adtinet, ſi clavorum inſtar inſigerentur particulis aqueis, multáſque inter ſe ita continerent, poſſent aliquid ad aquæ concretionem conferre; ſed ſolvuntur, vel diſſipantur in poris aquæ. Deinde ſi concretam aquam deguſtemus, nullam in ea ſalſuginem deprehendere poſſumus. Fatendum tamen admiſto nitro aquam refrigerari, & concreſcere etiam, quam in rem legendus eſt

liber

liber * *Rob. Boylæi*, in quo experimenta de frigore collegit, & multa hanc in rem habet lectu digniſſima.

73. Miſſis conjecturis, quarum nullus eſſet finis, obſervabimus aquam concretam dilatari, contrà quam putabant Scholaſtici; quòd partes ejus, antea flexiles, rigidæ factæ non tam apte inter ſe diſponantur ac antea, adeóque majore ſpatio indigeant. Hoc liquet experimentis quotidianis, videmus enim phialas aquâ plenas, ſi concreſcat, frangi; videmus & aquam concretam liquidâ leviorem eſſe, quandoquidem ſupernatat.

74. Obſervavit etiam *Boylæus* vaſis non magni, aquâ pleni, operculum primò 56, deinde 74. libris onuſtum, concreſcente aquâ ſubjectâ fuiſſe amotum; unde quanta ſit vis illius concretionis liquet, circa quam varia etiam profert experimenta. Exiſtimat aquam ad glaciem ex ea confectam, ſe habere circiter ut novem ad decem, adeóque ſecundùm leges hydroſtaticas $\frac{1}{10}$ partem glaciei aquæ innatantis oportere eminere. Curioſiores harum rerum eum adire poterunt.

Caput XIV.

De Duritie, Mollitie, & Fluiditate.

1. QUando tactu corporum ſuperficiem palpamus, alia deprehendimus ita tactui reſiſtere, ut ægrè dividantur, imò verò ne totis quidem viribus noſtris dividi queant. Hæc

* Eſt editus Londini an. 1683.

dura vocamus. Alia verò ita tactui reſiſtunt, ut vel minimâ vi divellantur, quæ *mollia* à nobis ſolent dici. Alia denique quæ magis tactui cedunt, *liquida* vocantur. Quorum omnium naturam inveſtigant Phyſici.

2. Scholaſtici exiſtimant *dura* ea eſſe corpora, quæ homogeneæ materiæ maximam copiam ſuperficie ſuâ complectantur; *mollia* verò ac *liquida*, quæ minorem ejuſdem copiam contineant. Itaque duriſſima quæque denſiſſima habent, molliſſima & liquidiſſima contrà rariſſima. Illi quidem denſationem intelligunt, quæ fiat nullâ ex corpore denſato elabente materiâ, & contrà rarefactionem, quâ, nullâ accedente materiâ, corpora amplius ſpatium quàm anteà occupent. Verùm hæc abſurda ſunt figmenta, cùm denſatio nihil ſit, præter contractionem pororum, rarefactio autem nihil præter eorumdem ampliationem; quod vix fieri videtur, niſi decedente ex poris, aut in eos ingrediente materiâ quapiam ſubtiliore.

3. Itaque his miſſis, quamvis verum ſit varia corpora denſa eſſe dura, qualia ſunt metalla & lapides, non tamen hinc ſequitur denſitatem duritiei eſſe cauſam. Hoc manifeſtum fit, exemplo glaciei, quæ, ut oſtendimus Capite ſuperiore, durior cùm ſit aquâ, attamen hac rarior eſt. Dilatatur enim aqua, dum concreſcit, & cùm liqueſit contrà denſatur.

4. Hoc cùm viderent Recentiores, dixerunt corpus durum id eſſe, quod conſtat particulis, quæ ita juxta ſe invicem quieſcunt, ut earum inter ſe textura non diſſolvatur, interfluente materiâ liquidâ; unde conſequens eſt id duriſſimum eſſe corpus,

pus, quod plurimas habet partes, juxta ſe invicem quieſcentes, & contiguas.

5. Verùm in hanc ſententiam deſcendere non poſſumus, niſi ſtatuamus contiguitatem & quietem partium vim habere reſiſtendi; quod, ubi de Soliditate egimus, confutavimus. Ac ſanè contiguitas partium, cùm non obſtet quominùs diverſæ ſint ſubſtantiæ, non poteſt earum divulſionem impedire Quies verò, cùm nihil ſit, non poteſt motui reſiſtere.

6. Fatemur quidem partes corporis duri eſſe contiguas, & juxta ſe invicem ut plurimùm quieſcere; verùm hæc reſiſtentiæ, quam in corporibus duris ſentimus, cauſam eſſe poſſe non intelligimus. Sed ſunt corpora dura, quorum partes ſingulas moveri agnoſcunt ii contra quos diſceptamus; ut, exempli causâ, catinus teſtaceus in quo liquefiunt metalla, cùm diu in igne fuit. Cùm diu igne admotò intenſiſſimum calorem concepit, qualis eſt neceſſarius ut liquefiant metalla, durus tamen eſt, cùm variè partes ejus moveantur.

7. Si dixeris duritiem oriri ex aëris & materiæ ſubtilioris preſſione, quæ corporum durorum partes undequaque ambiunt; eædem hac in reſponſione occurrent difficultates, quas contra eos, qui ſoliditatem indidem oriri putant, anteà adtulimus. Itaque præſtat hìc fateri cauſam duritiei, non minùs ac ſoliditatis, nobis eſſe ignotam.

8. Attamen ex Hypotheſi eorum, qui putant duritiem naſci ex contiguitate & quiete partium, ſunt qui velint omnia feliciter expediri. „ Eâ poſitâ, * inquiunt, duritiei naturâ, hinc

 „ ſe-

* *J. Rohalt* *Phyſ. P. I. c.* 22.

„ ſequitur corpus durum non poſſe niſi ægrè
„ dividi. Si enim, exempli causâ, ad ejus
„ partem quampiam digitum admoveo, eámque pello, neceſſe eſt reſiſtentiam à me ſentiri, quæ fiet non modò iis partibus quas immediatè tango, ſed etiam iis omnibus quæ
„ poſt eas ſunt. Imò etiam ſæpè facilius erit
„ integrum corpus durum movere, quàm ex
„ eo partem divellere; quia totum corpus magis erit connexum, & magis quieſcet reſpectu
„ ejus partis, quàm corpora vicina reſpectu totius corporis.

9. Verùm ſi reputemus corporum partes ſingulas, quantævis tenuitatis, ſubſtantias eſſe, quarum nulla ab aliis pendet; numquam intelligemus quomodo, ſolâ quiete & contiguitate, uſque adeò inter ſe vinciantur, ut divelli nequeant. Cùm quies ſit mera privatio motûs, ut alibi oſtendimus, ne minimo quidem motui poteſt reſiſtere. Itaque digitis noſtris metalla & lapides duriſſimos cedere oporteret.

10. Quamvis duritiei cauſa inveniri poſſe non videatur, mollitiei, & liquiditatis natura exploratior nobis eſt. *Mollities* enim, ut ab hac initium faciamus, videtur oriri ex eo quòd corporum mollium partes eo vinculo, quodcumque tandem ſit, quo durorum & ſolidorum partes connectuntur, non ſint omnes unitæ, ſed ſint interſtitia quædam inter varias particulas. Hinc fit ut aliquatenus reſiſtant, quia nonnullæ ſibi invicem adhærent; nec tamen difficulter digitos altiùs in ea corpora immittamus, quia aliæ nullo modo interſe connexæ ſunt.

11. Hinc

11. Hinc intelligimus quare nonnulla, quæ dura ſunt, molliri queant; quod videmus contingere in cera igni admota, aut manibus calidis tractata. Calore enim ignis, aut manuum partes, non arctè connexæ, divelluntur, dum aliæ arctiùs conjunctæ unitæ ſunt, niſi major accedat motus. Si enim vehemens ſit motus, ut ſi cera catino candenti injiciatur, illico liqueſit tota.

12. *Ariſtoteles*, ut antea videmus, definit humidum *quod alienis terminis continetur*, quam definitionem propriè liquidis convenire diximus. Verùm ex hoc quod in omnibus corporibus liquidis animadvertere eſt, ea, niſi corporis ſolidi finibus circumquaque claudantur, continuò diffluere: colligere poſſumus eorum naturam in eo eſſe ſitam, quòd particulæ, quibus conſtant actu à ſe invicem disjunctæ perpetuò agitentur; quòd, nimirum, ſubtilior materia in interſtitiis particularum illarum, magnâ copiâ ſit, & quaquaverſum per ea feratur. Si quis autem quæſierit quare ea materia ſubtilis liquida ſit, cùm non detur materia ſubtilior in infinitum, quâ minùs ſubtilis partes circumagantur; reſpondent Philoſophi tantæ tenuitatis particulas actu à ſe invicem divulſas facillimè motum quo aguntur conſervare, quia aliorum corporum motibus nullo negotio agitantur.

13. Hæc conjectura, de cauſa liquiditatis, variis experimentis confirmatur, quorum aliquot jam adtulimus Lib. II. cap. VII. ubi de *Aqua* egimus. Itaque eò breviores erimus, hoc in loco.

 14. Quæri

14. Quæri ſolet, I. Quare corporum liquidorum partes tam facilè dividantur, cùm tanta ſit durorum reſiſtentia? Ut neſcire nos fatemur unde oriatur illa durorum corporum cohærentia, videmur ex hypotheſi modò adlata facilè explicare poſſe quomodo liquida dividantur. Nimirum, eorum particulæ jam ſunt actu diviſæ, & præterea moventur in varias partes, quo fit ut impulſæ facillimè digitis cedant.

15. II. Quare ſaccharum & ſalia variorum generum in liquorem conjecta diſſolvantur? Nempe, cùm particulæ liquorum, quæ perpetuò agitantur, incidunt in corpora quorum poros ſubire queunt, continuo illo motu, partes eorum divellunt, & ſecum quaquaversùm rapiunt. Sic videmus ſaccharum in aquam conjectum breviſſimo tempore ita diſſolvi, ut nullum ejus ſuperſit veſtigium; imò verò ſi, pro ratione ſacchari, magna ſit aquæ copia, eas particulas uſque adeò per aquam diſſipari, ut non modò oculos fugiant, ſed etiam guſtu deprehendi nequeant.

16. III. Quare liquoribus nonnulla corpora partim tantùm diſſolvantur, quod in *Glycyrrhiza* videmus, cujus pars aquâ ſoluta dulcem eam reddit, altera in fundo vaſis inſipida manet? Omnia, ſcilicet, corpora ita non ſunt homogenea, ut uno prorſus genere partium conſtent; imò pleraque, & fortè omnia, miſta ſunt. In Glycyrriza ſunt particulæ ligneæ, & fibroſæ, quæ inſipidæ ſunt; ſunt & aliæ ſalinæ & tenuiores, quæ ſapore dulci præditæ linguam adficiunt. Hæ aquâ ſolvuntur, illæ integræ manent; haud aliter ac ſi in aquam conjiciatur caro ſalſa, cujus

jus partes ſine mutatione manent, dum ſal quo condita fuit aquâ ſolvitur. Aqua particulas, quæ poſſunt divelli faciliùs, primùm divellit, quales ſunt particulæ ſalinæ.

17. IV. Quare particulæ corporum liquoribus ſolutorum, quamvis aqueis particulis graviores, fundum non petant? Videmus enim ſalium particulas per totam aquæ ſubſtantiam ſpargi, cùm tamen ſingulæ graviores ſint molibus partibus aquæ. Reſpondent Phyſici non modò ſpectandum hìc aquæ pondus collatum cum particularum ſalinarum pondere, ſed etiam ejus motum perpetuum, quo fit ut particulas graviores aqueæ particulæ in altum ſubvehant: quemadmodum videmus, motu aëris, varia aëre ſine dubio graviora ſuſtineri. Præterea particulæ corporum ſolutorum poſſunt ita implicitæ eſſe liquorum partibus, ut harum motum neceſſariò ſequantur.

18. V. Quare aqua non poſſit diſſolvere, niſi certam corporis diſſolubilis maſſam, pro aquæ copiâ? Scilicet, ut diſſolvantur partes ſalium, exempli gratiâ, neceſſe eſt partes diſſolutas excipi aquæ poris, & inter particulas aqueas latere. Itaque ſi omnes pori ſint jam pleni ſalinis particulis, cùm nullus ſit locus quo plures excipiantur, major ſalis copia eâ aquâ diſſolvi non poteſt. Eadem eſſe videtur ratio omnium liquorum diſſolventium, & corporum diſſolutorum.

19. VI. Quare poſtquàm aqua diſſolvit certam ſalis copiam, adeò ut majorem diſſolvere nequeat, aluminis tamen & vitrioli aliquantum diſſolvat? Quia, nimirum, ſuperſunt pori, qui cùm excipiendo ſali inepti ſint, particulas tamen vitrioli & aluminis excipere poſſunt.

di ſimplex videatur ſpectantibus, attamen, cùm fluat ex rupium venis, variis ſalium terreſtrium particulis turget; unde fit ut aqueis in aërem evectis, converti videatur in lapidoſam ſubſtantiam, quia craſſiores particulæ, quæ in aqueis movebantur, ſolæ manent. Ita ſi nitro prægnans aqua coquatur, ut in vapores abeat tota, in fundo vaſis concretæ particulæ nitroſæ, quæ antea per aquam ſparſæ erant, conſpiciuntur.

23. X. Quæritur quare Gypſum, quod conſtat partibus ſolutis lapidis igni in calcem redacti, admiſtâ aquâ, maſſam conflet ſolidam, poſtquàm exſiccatum eſt? Non eſt exiſtimandum fieri hoc ſubitâ aquearum particularum evectione; ſi enim poſtquàm ponderavimus Gypſum, cùm adfuſâ aquâ adhuc pænè liquidum eſt, iterum pondus ejus exploremus, poſtquàm in ſolidam maſſam concrevit, minutum pondus non videbitur; quod indicio eſt particulas multas aqueas in vaporem non abiiſſe. Idem obſervandum in pane, qui farinâ & aquâ conſtat; poſtquàm enim farinæ particulæ admiſtâ aquâ maſſam conflarunt, atque hæc maſſa cocta eſt, gravioris multò eſt ponderis, quàm erat farina ſola, unde liquet admiſtam omnem aquam in vapores non abiiſſe. Similia etiam in aliis animadvertere eſt.

24. Vir acutiſſimi ingenii, * qui ſibi quæſtionem de Gypſo propoſuit, reſpondet Gypſum ſcatere poris, quos ignis ita in eo excavavit, ut craſſiores particulæ aëris eos ſubire nequeant; quòd ſatis ſolidæ non ſint, ut obſtacula perrumpant, quod particulæ aquæ ſolidiores faciunt.

O 6 Ita-

* *Jac. Rohaltus Phyſ. P. I. cap. 22.*

Itaque cùm injicitur Gypſum in aquam, quæ eâ copiâ eſt ut grumos dumtaxat ejus circumdare queat, deinde grumi illi agitantur ut miſceantur aquæ; particulæ aqueæ quæ grumorum poros, cuneorum inſtar, ſubeunt, eos disjiciunt in partes minores. Cùm autem hæ partes multò majorem tunc ſuperficiem habeant quàm grumi, multùm abeſt ut aqua eas omnes ambire poſſit; eæque cùm ſe invicem immediatè tangant, & juxta ſe invicem quieſcant, mirum non eſt iis corpus durum conflari.

25. Verùm 1. ea reſponſio non poteſt convenire maſſæ ex farina aquâ ſubacta confectæ, & coctæ, aliiſque idgenus quæ proferri poſſent: 2. non docet quare particulæ aquâ diviſæ immediatè ſe tangant: 3. ſtatuit immediato contactu & quiete duritiem conſtare, quod anteà confutavimus.

26. Profectò præſtat fateri non omnibus quæſtionibus reſpondere poſſe Philoſophos, quàm reſponſiones adhibere propoſitâ quæſtione intellectu difficiliores. Fortaſſe aqueæ particulæ, quæ craſſiores Gypſi grumos diſſolvunt, minoribus particulis ita infixæ ſunt ut plures, cuneorum inſtar, conjungant, adeóque maſſam ſolidiorem conficiant. Idem de farinæ particulis dici poteſt aliiſque ſimilibus. Sed præſtat conjecturis abſtinere, quàm iis nimiùm indulgendo in erroris multiplicis periculum incidere.

27. His de natura liquorum poſitis, alia etiam de eorum gravitate, & ſuperficie ſolent à Phyſicis agitare, quorum nonnulla dumtaxat adtingemus. Hæc eſt lex hydroſtatica, quæ ad omnes etiam liquores pertinet, partes, nempe, eorum

rum eſſe in æquilibrio, & ſuperficiem veluti ad amuſſim directam, niſi quid obſtet; quòd, nimirum, ex æquo aëre incumbente premantur, nec preſſioni magis reſiſtant aliis aliæ liquorum particulæ.

28. Sed quia varia interdum obſtant, quominùs hoc fiat, ſunt experimenta quæ regulæ adlatæ exceptionem additam confirmant. Sic in cyatho vitreo conico ſi ſit aqua ad dimidiam uſque partem, circa parietes vitri aqua eſt elatior adeò ut ſuperficies ejus ſi concava; quòd, nimirum, aër incumbens magis premat partem mediam aquæ, quàm extremam oram, quæ vitro obliquè adſcendente aliquatenus ſuſtentatur. Contrà ſi cyathus vitreus nimis aquâ impleatur, media pars protuberabit, & depreſſiores erunt oræ; quòd, nempe, aër magis aquæ per oras vitri delapſuræ reſiſtat, quàm ei quæ in medio eſt vitro.

29. Cùm conſtet corpora liquoribus, quibus injiciuntur, graviora fundum petere, quæritur quare acus chalybea, juxta longitudinem ſuam aquæ impoſita, ſupernatet? Reſpondent Phyſici alii quidem, aquæ ſuperficiem reſiſtere fiſſioni; quæ in ea fieri debet, ut fundum petat acus. Verùm ſi hoc eſſet, acus vitrea æquè ſuſtineretur aquâ, cùm contrarium eveniat. Itaque aiunt alii acum chalybeam non tangere immediatè, ſaltem omnibus partibus aquam, ſeu non madefieri; adeóque aëreas particulas nonnullas inter aquæ ſuperficiem & acum circumagi, atque acum ſuſtinere.

vantur Phænomena; quorum ratio reddenda eſt. I. Corpora terreſtria ad centrum terræ tendunt, idque, niſi impediantur, petunt. II. Actio gravitatis nullius corporis noti interpoſitione impediri poteſt, quamvis enim corpora ſuſtentata non deſcendant, ea quibus ſuſtinentur premunt. III. Omnes partes corporis internæ & externæ gravitatem ejus augent, & quò plures ſunt inter ſe cohærentes, eò gravius eſt corpus. IV. Corpora dum cadunt perpetuò augent celeritatem, quâ ad terram deſcendunt.

4. Ut horum Phænomenorum rationem reddant Phyſici recentiores, ante omnia Legem notiſſimam motûs circularis in animum revocandam cenſent. Cùm corpora varia in orbem, circa idem centrum, moventur, tendunt ut recedant ab eo centro; & quò major eſt corporum motus, eò major eſt ea diſpoſitio. Hoc poſito, ſi meminerimus molem, quæ conſtat terrâ, aquâ, aëre, materiáque tenuiore, in orbem agi circa terræ centrum, atque in ea mole multas eſſe partes quæ multò celeriùs quàm aliæ moveantur; poſſumus quidem hinc colligere omnes partes in orbem actas tendere ut recedant à centro communi, eóque ſenſu *leves* poſſe omnes vocari; ſed quia quæ minore motu aguntur, minorem habent vim ad recedendum à centro quàm aliæ, ideò ab aliis ulteriora petentibus ad inferiora deturbantur, adeóque *graves* eſſe videntur.

5. Confirmari videtur hoc, * egregio experimento. Vas teſtaceum ſumitur, rotundum, albo tectorio illitum, cujus diameter eſt octo aut

* *A Chr. Hugenio invente.*

aut decem digitorum, planum verò fundum, & ora tres digitos alta. Id vas aquâ impletur, deinde cerâ rubrâ, quâ obſignantur litteræ, comminuta ei injicitur, ut poſſit facilè in aqua cerni. Imponitur aquæ vitrum, cujus oræ jun-guntur cæmento, ne aqua egredi poſſit. Hoc facto, imponitur vas menſæ verticillo impoſitæ, quæ facilè circumagi & ſiſti poſſit. Tum verò circumagitur menſa, atque unà vas teſtaceum. Cùm cera, quæ in aquam injecta petit fundum, non poſſit tam facilè per fundum vaſis labi, quàm aqua, primùm difficiliùs circumagitur quàm aqua, deinde majorem à vaſe accipit motum; quo fit ut centrum vehementiùs fugiat, & juxta parietes vaſis circumquaque in orbem agatur. Quo facto, ſiſtitur motus menſæ adeóque vaſis, ac tum demum cera, quæ per fundum vaſis labitur, nec figuris motui aptis prædita eſt, non tam celeriter agitur ac aqua, quæ in vaſis ſuperficie facilè labitur; unde fit ut ceram versùs centrum vaſis pellat, ubi cera globulum format.

6. Hoc invento, & poſito motu Telluris diurno, circa centrum ſuum, quærendum eſt utrum ſimile quid gravitatem creare queat. Iterum ponendum, quod re ipsâ conſtat, in eo ſpatio ſphærico, aut ad ſphæricam figuram accedente; quod complectitur terram & quæ circa terram ſunt, ad maximam uſque diſtantiam; eſſe materiam fluidam, quæ conſtat particulis tenuiſſimis, & quaquaversùm rapidiſſimè agitatis. Hæc autem materia, cùm non poſſit eo ſpatio elabi, quia aliis corporibus cinctum eſt; motus ejus partim circularis, circa ejus ſpatii centrum, evadat neceſſe eſt. Non adfirmandum tamen om-

omnem illam fluidam materiam eamdem in partem verti, ſed tantùm pleroſque ejus motus fieri in ſphæricis ſuperficiebus, centrum quod diximus cingentibus.

7. Ratio autem motûs circularis ejus materiæ, inde petita eſt, quòd materia fluida certo ſpatio comprehenſa, faciliùs ita agatur quàm motibus rectis; qui ſibi invicem adverſantur, & qui dum reflectuntur neceſſariò in circùlares motus mutantur, modò materia fluida eo ſpatio, ut diximus, elabi nequeat.

8. Videbuntur etiam motus illi circulares, in tot varias partes, ſibi invicem contrarii eſſe & impedimento debere; ſed ſummâ materiæ, de qua loquimur, mobilitate, cum ejus tenuitate conjunctâ, fit ut facilè varias illas agitationes patiatur. Sic cernimus, in vitrea phiala, agitatam aquam innumeris modis mòveri; eſt autem liquiditas cœleſtis materiæ infinitò major quàm liquiditas aquæ, quæ cùm conſtet partibus craſſioribus & gravibus, quarum aliæ aliis incumbunt, multò pigriùs movetur; cùm materia cœleſtis quaquaverſùm liberrimè acta, facillimè in alias partes reflectatur, ſeu ſuorum corpuſculorum, ſeu aliorum occurſu. Quod niſi fieret, non ita facilè aër motui manuum noſtrarum cederet. Sed quamvis motus circulares materiæ fluidæ circa terram, ſæpiſſimè aliis mutentur; attamen ſemper ſunt plures circulares, quàm alii, quod ſatis hîc eſſe videtur.

9. His poſitis, facilè exiſtimant viri acutiſſimi oſtendi poſſe quâ ratione ejuſmodi motus gravitatem creent, & gravitatis phænomena explicari. I. Si inter materiam fluidam quæ in ſpatio,

tio, quod diximus, circumagitur, ſint partes multò craſſiores, ſive corpuſculis aliis inter ſe implicitis conſtantes, partéſque illæ tenuiſſimæ materiæ motum non ſequantur; neceſſariò verſùs centrum motûs detrudentur, & formabunt globum Telluris, ſi ſat magno numero ſint, & Tellus nondum formata eſſe ſtatuatur. Hujus rei eadem ratio eſt, quâ fit ut Cera circa centrum vaſis agitati coëat. Igitur gravitas nihil eſſet, præter conatum tenuiſſimæ materiæ, quæ circa centrum Telluris circulariter quaquaverſùm agitur, ut recedat ab eo centro, pellátque verſùs id centrum craſſiora corpora, quæ motum ſuum non ſequuntur.

10. II. Cùm ea materia ſit ſummopere tenuis, inde fit ut nullius corporis noti interpoſitio vim gravitatis ſiſtere queat. Videmus enim corpora gravia clauſa intra vitrum, aut metallum, aut quodvis aliud corpus ſemper ex æquo gravia eſſe. Scilicet, tenuiſſima illa, quam diximus, materia, quorumvis corporum, etiam ſolidiſſimorum, poros facilè permeat, & æquè facilè ac poros aëris; ideóque clauſum corpus intra aliud quodvis æquè eâ materiâ adficitur, ac ſi in aëre penderet. Hæc materiæ tenuiſſimæ per poros facilis permeatio manifeſtò liquet ex eo quòd, niſi hoc eſſet, phiala vitrea æquaret pondus compacti corporis ejuſdem magnitudinis, imò verò omnia corpora ſolida æquè gravia eſſent, quæcumque molem parem haberent; nam ex adlata Theoria cujuſvis corporis gravitas eſt pro copia materiæ fluidæ, quæ ejus loco ſuperiora petit.

11. III

11. III. Indidem liquet quare partes omnes, quæ intra cujuſvis corporis ſuperficiem ſunt, ejus gravitatem æquè augeant ac externæ; nam cùm tenuiſſima materia facilè omnes poros permeet, internas particulas ſolidas & cohærentes non minùs impellit ac externas.

12. IV. Summa celeritas, quâ tenuiſſima materia circa centrum terræ fertur, oſtendit etiam quare corpora gravia, dum cadunt, ſemper celeritatem ſuam augeant, quamvis celerrimè jam ferantur. Cùm enim materiæ ejus celeritas multò major ſit, quàm celeritas globi ferrei bombardâ in aërem excuſſi & perpendiculariter recidentis; is globus donec terram adtigerit, eadem circiter vi premitur, adeóque ejus celeritas perpetuò augetur. Si verò ea materia mediocri dumtaxat motu ferretur, poſtquàm globus eam celeritatem adquiſiviſſet, non ampliùs lapſum acceleraret; quia alioquin pelleret eam materiam ut in locum ſuum ſuccederet, celeriùs quàm proprio motu in eam partem ferretur.

13. Hinc quoque demonſtratur ratio ejus, quod obſervavit primus *Galilæus Galilæi*; nempe, celeritatem motûs corporum cadentium æqualiter augeri, temporibus æqualibus. Nam cùm corpora cadentia ſucceſſivè pellantur partibus materiæ quæ in eorum locum adſcendere conantur, & quæ, ut diximus perpetuò in ea agunt eadem vi, ſaltem in iis lapſibus, qui nobis ſunt experientiâ noti; inde neceſſariò ſequitur accelerationem celeritatis eſſe proportionalem temporibus.

14. Non-

14. Nonnullæ tamen moveri poſſunt in hanc ſententiam objectiones, quarum aliquot proponemus. I. Objicitur ſi tanta vis ſit materiæ æthereæ, quæ circa Tellurem in orbem fertur, corpora gravia debere eum circularem motum ſequi, non in terram cadere. Verùm reſpondent expoſitæ hypotheſeos patroni, moveri quidem æthereæm materiam in orbem circa tellurem, ſed hoc in omnes partes fieri; quo fit ut corpora gravia tam frequentibus impulſionibus adficiantur, támque diverſis intra breviſſimum tempus, ut nullam ſequi poſſint, ſed deorſum tantùm agantur.

15. II. Secundò objici poteſt motus tenuiſſimorum corpuſculorum, quæ in aëre volitant, & quæ preſſione materiæ æthereæ ad terram deprimi, ſecundùm hypotheſin memoratam, oporteret. Verùm ea corpuſcula, ſi in ſola illa tenuiſſima materia natarent, ad terram quidem dejicerentur. At præter eam materiam, ſunt craſſiores particulæ, quæ implent maximam partem ſpatii, quod circa nos eſt. Hæ autem, quamvis agitatæ, non ſequuntur ſubitum illum tenuiſſimæ materiæ motum; quia cùm ſint contiguæ aut non multùm à ſe invicem diſtent, nimiâ copiâ ſimul moveri eas oporteret, quod fieri nequit.

16. Neque hæc ſine rationibus ponuntur, notum eſt enim circa terram eſſe particulas aëreas, quæ craſſiores ſunt æthereis. Imò verò ſunt particulæ aëreis tenuiores, ſed craſſiores æthereis. Hoc liquet experimento quod fit ope Pneumaticæ Machinæ, in quo materia ab aëre diverſa premit aquam, quam ſuſpenſam ſuſtinet

in tubo, cujus inferior extremitas in aquam immerſa eſt. Sed debet aqua aëre purgari, quod fit ſi diu contineatur intra Pneumaticam Machinam; ut aëris omnis bullas evomat, quæ poſtea exhauriuntur. Hinc autem adparet particulas, quarum preſſione ſuſpenſa hæret aqua, & quæ proinde graves ſunt, ſubtiliores aëreis eſſe, quòd permeent vitrum, quod aëre permeari nequit. Indidem colligere eſt eas eſſe craſſiores particulis materiæ fluidæ, quæ gravitatem creat; alioqui motum ejus ſequerentur, ac proinde graves non eſſent. Itaque poſſunt eſſe circa nos corpora, variæ tenuitatis, quæ obſtant quominus pulviſculi in aëre volitantes in terram deprimantur, aut in orbem agantur cum materia tenuiſſima.

17. III. Attamen difficillimum eſt intellectu quo modo terra magnâ rapiditate, intra viginti quatuor horas, circa axem ſuum circumacta, ſecum in eamdem partem, hoc eſt, ab occaſu in ortum, materiam fluidam circumjacentem non rapiat; ita ut ea materia potiùs circa axem terræ, quàm circa ejus centrum moveatur, contrà quàm ſtatuunt adlatæ hypotheſeos patroni. Si autem concederent materiam circa terram poſitam motum ejus ſequi, inde colligeretur corpora gravia non debere centrum terræ cadentia petere, aut circiter, quod tamen experientiâ conſtat; ſed centrum motûs ſui circa terræ axem, hoc eſt, varia puncta axis terræ. Huic objectioni quid reſponderi queat nos non intelligere fatemur, ut jam alibi innuimus, ubi de Vorticibus Planetarum egimus.

18. Cer-

18. Certum eſt corpora in orbem acta niti recedere à centro motûs ſui, atque inde non incommodè, ut videmus, gravitatis proprietates deduci poſſunt. Hoc unum difficultatem creat ingentem, quî poſſit tenuiſſima materia ſuperficiei terræ incumbens, circulari motu agi ubique circa centrum terræ, cùm terræ ipſius partes eo motu non agantur. Nam aut terra eam materiam ſecum rapere deberet, aut materia illa terram. Nodus hic eſſe videtur Gordius, quem nemo hactenus ſolvit.

19. Cùm tamen gravitatis proprietates ſint notæ, quamvis cauſa ejus nobis lateat, varia ad eam pertinentia à Phyſicis conſiderantur, nec ſine fructu. Hinc, exempli causâ, colligimus quare liquorum omnium ſuperficies ſit in æquilibrio. Cùm enim eorum partes à ſe invicem divulſæ ſint, atque in motu perpetuo, ſi iis omnibus pondus æquale incumbat, nullæ magis prementur quàm aliæ; adeóque ſuperficies ad amuſſim dirigetur, niſi vi externa adtollatur aut deprimatur.

20. Hinc quoque deducuntur rationes eorum, quæ accidunt corporibus duris & gravibus in liquores immerſis. I. Corpus quod æquabit pondere ſimilem liquoris, in quem immittitur, molem, fundum petere non poteſt vi propriâ, ſed hæret in eo loco in quo ponitur, modo ne extra liquorem emineat; quia cùm ſit in æquilibrio cum liquore, nulla ratio eſt quæ poſſit cogere ſimilem aquæ molem adſcendere aut deſcendere.

21. II. Si verò corpus, quod immergitur liquori, ſuperet pondere parem liquoris molem; neceſſe

neceſſe eſt magis tendat ad inferiora, quàm ſimilis liquoris moles. Sed non neceſſe eſt tendat ad inferiora, pro viribus univerſi ponderis; ſed tantùm viribus ejus ponderis, quo liquorem in quem immergitur ſuperat. Ita ſi corpus quodpiam ponatur pondus aquæ unciâ ſuperare, fundum aquæ petet ea vi quâ uncia deprimitur. Igitur ſi ejuſmodi corpus filo ſuſpenderetur in aqua, pondus ejus non majus unciâ videretur, quantævis fuiſſet in aëre gravitatis.

22. III. Hinc colligere poſſumus pondus cujuſvis corporis, quod animadvertimus eo corpore libræ impoſito, non eſſe pondus abſolutum & integrum; ſed tantùm id pondus quo ſuperat pondus paris molis aëris.

23, IV. Quando corpus quodpiam in liquorem, exempli gratiâ in aquam, immerſum eſt vi, quod corpus ſimili aquæ quantitate levius eſt; neceſſe eſt, vi amotâ, id corpus ad ſuperficiem aquæ redire impetu quodam, prout pondus ejus minus eſt; quia, nimirum, aqua gravior deſcendens in ejus locum id neceſſariò ad ſuperficiem rejicit. Sic videmus aëris bullas, ſub liquore inverſo vaſe fortè deprehenſas, celerrimè ad ſuperficiem ferri.

24. Hinc varia colligunt Phyſici, ad rerum naturalium cognitionem pertinentia. I. Quotieſcumque videmus corpus liquori immerſum fundum petere, certum hoc eſſe argumentum, quo conſtat id corpus gravius eſſe quàm ſimilem liquoris molem; contrà verò ſi id corpus ſupernatet, inde ſequi id corpus ſimili mole eſſe levius. Itaque cùm videmus humanum corpus, ſuſtentatum veſicis porcinis aëre plenis, aut faſciculis

culis ſuberis ſupernatare aquæ, neque fundum poſſe petere; hoc ideò fit, quòd tota maſſa hominis, veſicarum, aut ſuberis aquæ ſupernatans levior ſit ſimili aquæ mole.

24. II. Si corpus durum, in duos liquores immerſum, alteri ſupernatet, alterius fundum petat; priorem liquorem neceſſariò poſteriore graviorem eſſe. Hinc videmus aquam ſalſam, qualis eſt marina, graviora onera, ſeu naves graviùs onuſtas ferre, quàm aquam dulcem fluviorum, & lacuum.

26. III. Si duo liquores inæqualis ſint ponderis, vix eos poſſe miſceri, præſertim ſi ſit paullò majus ponderis diſcrimen. Quod animadvertere eſt in aqua & oleo, quæ quamvis commoto vaſe, in quod ſimul injecta fuerint, miſceantur, attamen varietate ponderis ſeparantur illicò; cùm oleum levius ſupernatet, aqua gravior ad fundum deprimatur.

27. IV. Duos liquores, aut duo corpora dura, ſi inter ſe pondere conferantur, conferri eadem operâ denſitate; adeò ut quod denſius eſt id ſit gravius, quod levius id rarius judicetur. Ratio eſt manifeſta, cùm enim gravitas oriatur ex preſſione materiæ tenuiſſimæ, quæ in orbem circa terram agitur, & quæ ipſa minimè gravis eſt; quò corpùs eſt denſius, eò minorem copiam ejus materiæ poris complectitur; quò rarius, eò majorem. Denſius rapidiùs & vehementiùs ad terram deſcendit, quia ejus loco adſcendit major tenuiſſimæ materiæ moles, quæ proinde majorem vim habet. Rarius neque tam celeriter, neque tam vehementer deſcendit, quia minor moles æthereæ materiæ ejus loco adſcendit, quâ proinde minore vi deprimitur.

Caput XVI.

De Poris Corporum, horúmque denſitate & raritate.

1. INter proprietates, ſi non omnibus, ſaltem innumeris corporibus communes, recenſenda eſt *Poroſitas*, ſeu ea partium, quibus conſtant, diſpoſitio, quâ fit ut inter ſe varios meatus hiantes relinquant. In hac Phyſica, paſſim de corporum poris loquuti ſumus; quâ hypotheſi, variæ explicantur corporum proprietates; ideóque neceſſe eſt de ea paucis, in hac parte Phyſicæ noſtræ, agamus.

2. Paſſim diximus Corpora conſtare particulis, quæ tenuitate quidem ſuâ ſingulæ oculorum aciem fugiunt; ſed quæ, certâ cùm ſint figurâ finitæ, variis modis inter ſe aptari poſſunt, qui majores, aut minores inter eas efficiunt poros. Certè exceptis paucis figuris, iiſque rectis lineis finitis, & certo modo inter ſe diſpoſitis; quæcumque figura & diſpoſitio particularum eſſe ſtatuatur, neceſſe eſt inter eas meatus apertos manere. Verùm cùm non poſſimus rem à priore, ex generatione ſingulorum corporum, demonſtrare; ſupereſt ut, generali hac demonſtratione Poroſitatis contenti, à poſteriore rem illuſtrare conemur.

3. I. Videmus varia corpora compactiſſima, qualia ſunt metalla & lapides, non ejuſdem eſſe gravitatis; quod magis cernitur in corporibus minùs compactis cum illis collatis; quò

ſunt enim compactiora corpora, eò graviora eſſe deprehenduntur. Hinc colligimus, cùm compactiſſima corpora ponderibus differant, in iis eſſe poros; quamvis oculis, aut aliis experimentis deprehendi nequeant. Rationem hujus rei adtulimus, ſuperiore Capite, quam non repetemus.

4. II. Videmus innumera corpora molliora, qualia ſunt animalium, inter partes ſuas alias admittere, quamvis poros non cernamus. Nutritio enim, ut alibi oſtendimus, non fit alio modo. Præterea ſudor & inſenſibilis tranſpiratio; quibus ex animalium corpore perpetuò evolant particulæ, manifeſtò oſtendunt cutem animalium innumeris inconſpicuis foraminibus eſſe pertuſam. Idem conſtat effectibus variorum corporum, quæ corporibus animalium extrimſecus adplicata, magnam mutationem in iis creant; ut liquet exemplo emplaſtrorum & periaptorum, aliorúmque ejuſmodi remediorum, quæ extrimſecus agunt. Verùm hæc corpora facilè poroſa eſſe judicantur, cùm molliora ſint, & in fibras diſtinctas facilè ſeparentur; quæ fibræ non difficulter contrahuntur, & facilè divelluntur.

5. III. Sed & ipſæ partes duræ, ut oſſa, cornua, ungues, &c. poroſæ ſunt, ut certis experimentis conſtat. Ebur, exempli causâ, tingitur variis coloribus, qui non modò ſuperficiem adficiunt, ſed ad interiores etiam partes pertinent; ut liquet ex raſione, quâ ſuperficie ablatâ, color adhuc cernitur. Conſtat etiam, in vivis animalibus, dentes & oſſa quævis ali & augeri, quod fieri nequit, ut alibi oſtendimus, quin

quin particulæ ex ſanguine eorum poros ſubeant.

6. IV. Lignum, quamvis compactum & durum, poroſum eſſe non modò nutritionis ratiò modò adlata, ſed etiam ipſe adſpectus oſtendit, ut alia experimenta omittam. Attamen ligna ex America & India adferuntur, quæ pondus aquæ ſuperant, cùm fundum non ſecus ac lapis petant. Unde ſequitur res valdè poroſas, cùm pori oculis ipſis cernantur, denſiores eſſe aquâ; in qua tamen nullos poros videre poſſumus, aut ob aquæ pelluciditatem, aut quòd pori ſint in ea minores, quamquam plures, aut ob perpetuum particularum ejus motum.

7. V. Teſtæ, quantumvis coctæ & duræ, adeò ſunt poroſæ, ut liquoris immiſſi particulas facilè imbibant, & odorem ejus diutiſſimè ſervent, quod liquet experientiâ quotidianâ. Conſtat enim ſpirituoſos liquores, teſtaceis vaſibus clauſos, paullatim minui, quamvis ſint adcuratiſſimè clauſa; quod manifeſtum eſt indicium, per eorum corporum poros, emitti paticulas liquorum.

8. VI. Imò etiam ſunt lapides naturales craſſi & compacti, qui aquam tranſmittunt. In Canariis Inſulis effoditur lapis, ex quo fiunt mortaria, per quæ aqua percolari ſolet, ut lutulentis partibus purgetur. Plurimi in Hollandia aquam ciſternarum, quæ cruda lutum ſapit, ita ope eorum mortariorum purgant, ut fontanam æquet, neque ullo ſapore luti linguam adficiat.

9. VII. Inventa * eſt quoque ratio tingendi marmoris albi vividiſſimo colore rubro, qui non modò ſuperficiem adficiat, ſed altè etiam in marmoream ſubſtantiam penetret, ut liquet ex ejus marmoris fractione.

10. VIII. Metalla pariter eſſe poroſa variis experimentis conſtat, quorum unum, aut alterum proferemus. 1. in catinum injicitur contuſum ſulfur, deinde ei ſulfuri ſuperimponitur lamina ænea, duas aut tres lineas craſſa, cui iterum inſpergitur ſulfur, ita ut ſuperimponatur huic lamina ænea, & ſic vicibus, donec plenus ſit catinus. Tandem operculo fictili vas clauditur, & rimæ luto obturantur, ne ſulfur inflammetur, catino in igne poſito. Deinde admovetur ignis, eâ copiâ ut poſſit ſulfur liquefacere, quamvis liquefaciendo metallo par non ſit; & per tres, quatuórve horas, in eo ſtatu ſervatur. Si poſtea frigefacto catino, operculum auferatur, invenitur æs mutatum, cùm quoad colorem, tum quoad contextum partium. Sed quod ad hoc noſtrum negotium facit ut dicamus, reliquis omiſſis, non modò craſſiores ſunt laminæ æneæ quàm anteà, ſed etiam multò graviores; unde colligere eſt in apertos æris, calore ignis, poros penetraſſe particulas ſulfureas, quamvis nullæ in æris ſuperficie cernantur.

11. 2. Idem metallum, ſine ſalium, ſulfuris, & arſenici ſubſidio, ſolidum & grave corpus in ſe ſuſcipit, & permanenti colore, ejus operâ, tingitur. Poteſt lamina ænea tingi colore flavo, ab aureo vix diſcrepante; non modò ad ſuperficiem quod adtinet, ſed ita ut altiùs

* R. *Boylaus de poroſitate Solidorum. C. VI.*

tiùs penetret, ut limato metallo liquet; quod ſe feciſſe teſtatur *R. Boylæus*. Itaque ſunt pori in ære, qui heterogeneam illam materiam excipiunt.

12. IX. Vitrum etiam poros habere, quamquam ſubtiliſſimos liquores continet, variis rationibus conſtat. 1. Magnes vitrò clauſus admotum ferrum non minùs adficit, unde liquet magneticam materiam facilè vitrum permeare, adeóque vitrum poros habere. 2. Ætherea materia, quâ lumen conſtat, permeat vitrum, cùm clauſæ phialæ noctu non minùs luce colluſtrentur matutino tempore, cùm oritur, quàm apertæ. 3. Etiam craſſiora corpora vitrum ſubire poſſunt, ut conſtat tincturâ vitrorum, quæ variis coloribus non modò in ſuperficie, ſed interiùs etiam imbuuntur, quod fit circiter hoc modo. Conteguntur laminæ vitreæ mineralibus pigmentis, ſuperimpoſitis ſtrato contuſæ calcis, aut ejuſmodi pulveris. Deinde admovetur ignis per aliquot horas, vehemens quidem, ſed tamen non tantâ vehementiâ ut vitrum liquefacere poſſit. Dum autem calore ignis aperiuntur pori vitri, pigmentáque vehementer agitantur, ac liquefiunt; eorum particulæ laminas vitreas penetrant, ſeu earum poros ſubeunt, quibus ita adhærent, ut nullâ ratione elui poſſint. Sunt & aliæ rationes tingendi vitri, de quibus *R. Boylæus*, in *Tentamine de Corporum ſolidorum poroſitate*; ubi alias etiam circa poros obſervationes legere harum rerum curioſi poterunt.

13. X. Hiſce omnibus generale argumentum à gravitate ductum addere poſſumus, de quo jam egimus Cap. VIII. §. 10. & ſeqq. Cùm enim

corpora gravia ſint, pro copia materiæ ſolidæ, ſeu cohærentis, quam ſuperficie ſuâ complectuntur; graviſſima ſunt quæ aut nullos, aut minimos omnium poros habent. Si autem conſtet graviſſima, quæ nobis nota ſunt, corpora poros habere, inde ſequetur reliqua omnia eſſe poroſa. Atqui hoc patet exemplo auri & argenti, quæ ſunt metallorum omnium graviſſima. Hæc enim magneticâ materiâ permeantur, quandoquidem inter magnetem & ferrum poſita non obſtant, quominùs magnes vim ſuam in ferrum exſerat.

14. Igitur & reliqua metalla, & omnia alia, quæ auro & argento ſunt leviora, ſunt poroſa, & eò poroſiora quàm aurum & argentum, quò ſunt leviora. Imò verò ex calculo adlato Cap. VIII. §. 12. non pauca corpora multò minorem copiam cohærentis materiæ complectuntur, quàm pororum.

15. Plura alia circa hanc rem quæri poſſunt, quibus vix ac ne vix quidem reſpondere poſſumus quòd viæ inveſtigandi veri nobis deſint. Exempli causâ, quæri poteſt an ſint pori dumtaxat in interſtitiis particularum illarum certæ figuræ, quibus ſingula corpora conſtare diximus; an verò in ipſis illis particulis, ſint alii minores pori? An dentur pori in infinitum alii aliis minores, ut materia poteſt in infinitum extenuari? Nihil hujuſmodi quæſtionibus reſpondere poſſumus, niſi nobis non liquere. Nam poteſt quidem fieri, ut in ipſis particulis, quibus corpora conſtant, ſint pori; ſed eſſe nemo demonſtraverit, & eſt fortaſſe hac in re magna inter corpora varietas. Idem de alterâ quæſtione dixeris.

16. Quæ

16. Quæſiverit forte etiam quiſpiam an omnes pori corporeâ materiâ hoc eſt, ſolidâ ſint pleni? Vix ac ne vix quidem credibile eſt omnes vel minimos pororum receſſus materiâ ſolidâ plenos eſſe eâque heterogeneâ, quî enim poteſt fieri ut ſolida materia ſe omnibus pororum figuris tam aptè adcommodet, ut nihil vacui relinquat? Sed fortè nulli ſunt pori tantæ tenuitatis, ut nulla ſit in iis tenuiſſimæ materiæ, de qua ſæpe diximus, particula. Fortè etiam ſunt nonnulli prorſus vacui, ſeu ob ſummam exilitatem, ſeu quòd undique poris carentibus parietibus ſunt cincti.

17. Hæc omnia ſunt parum explorata, nec umquam innoteſcent. Sed certum eſt, ut jam alibi diximus, denſari non poſſe ullum corpus, quin pori arctiores fiant, & tenuiorem materiam, ſi qua iis inſit, emittant; neque rarefieri niſi dilatatis poris, in eos ſubeunte tenuiſſimâ materiâ, quod variis modis fieri poteſt, ut diximus cùm de Calore & Frigore ageremus.

CAPUT XVII.

De Rigiditate, Flexilitate, & Vi Elaſticâ.

1. PAſſim, in hac noſtra Phyſica, loquuti ſumus de particulis *rigidis*, *flexilibus*, aut *elaſticâ vi* præditis; ac ſanè hæ proprietates ad multa corpora imò fortaſſe omnia pertinent, cùm nullum fortè ſit quod non aliquâ parte ſit rigidum, aut flexile, aut elaſticâ vi præditum. *Rigida* dicuntur corpora, quæ cùm conamur flectere franguntur; *flexilia*, quæ facilè curvan-

 tur.

tur. Sic vitrum vix flectitur, & cùm id flectere nitimur frangitur; contrà metalla facilè curvantur. *Elaſtica* vi prædita ſunt, quæ aliquatenus flecti queunt, & ita flexa magno impetu in priſtinum ſtatum redeunt.

2. Quærentibus quare corpora nonnulla ſint *Rigida*, reſpondent Phyſici talia eſſe, ob certam figuram particularum inſenſibilium quibus conſtant. Si corpus, ſecundùm eos, conſtet partibus nequaquam intricatis inter ſe, ſed duram maſſam conflantibus, ea tantùm de cauſa quòd juxta ſe invicem quieſcant; non poſſunt ejuſmodi corpora vi majore flecti, quin prorſus ſeparentur eorum partes, ſolutáque continuitate diſſiliant. Atque hoc confirmari hinc cenſent, quòd rigidorum corporum divulſæ partes politæ ſunt & læves, eo latere quo ſunt fractæ, ut videmus in particulis vitri, porcellanæ &c.

3. Verùm an ſolâ contiguitate, cum quiete conjunctâ, fieri poſſit durum corpus, graviſſimæ ſunt dubitandi rationes, ut alibi oſtendimus. Deinde non omnium corporum rigidorum fragmenta lævia ſunt, ſed pro diſpoſitione materiæ quâ ea corpora conſtant. Teſtæ, exempli causâ, conſtant materia rigida & fragili, attamen quâ parte franguntur læves non ſunt. Nempe, quando ſingulæ particulæ, quibus corpus conſtat, ſunt æquales & tenuiſſimæ, fragmenta ejus quâ parte divulſa ſunt lævia videntur; ſi Verò corpus conſtet craſſioribus & inæqualibus partibus, fractarum partium commiſſura ſemper aſpera eſt.

4. Fa-

4. Fatemur tamen nihil nos comminiſci poſſe, quod rigiditatis poſſit eſſe cauſa; ſed hoc potiùs, ut alia multa, ignotum nobis eſſe fateamur, quàm ut in conjectura tot difficultatibus laborante adquieſcamus. Jam anteà cauſam duritiei & ſoliditatis, cum quibus magnam adfinitatem habet rigiditas, ne ſuſpicari quidem nos poſſe diximus, opinionéſque, quæ veriſimillimæ audiunt, confutavimus; neque in hoc loco, aliud agere poſſumus.

5. *Flexilitatis* hanc rationem reddi poſſe putant iidem, quorum ſententiam de rigiditate protulimus. Corporum nonnullorum textura ejuſmodi eſſe poteſt, ut eorum particulæ, annulorum inſtar, ſibi invicem implicitæ ſint; aut inſtar minimorum funiculorum, quibus major funis conſtat. Ejuſmodi autem textura patitur corpus in varias partes flecti, ſine fractionis periculo, quia partes inter ſe connexæ interea manent. Exempli causâ, ligni viridis virga facilè flectitur; flectitur etiam pellis animali detracta, aliáque innumera.

6. Ut ingenioſam eſſe memoratam conjecturam non negamus, optandum fuiſſet eos à quibus primùm prolata eſt, non obiter ea de re loquutos eſſe, ſed copioſiùs egiſſe. Quamvis enim uni, aut alteri exemplo conveniat conjectura, non eſt putandum ejus ope omnibus phænomenis ſatisfieri poſſe. Virga viridis facile flectitur; quando ſicca eſt, præſertim ſi omnis planè exhauſtus ſit humor, illico frangitur. An eſt ligni mutata textura? Nemo dixerit. Sed fortè particulæ aqueæ erant funiculorum inſtar, quibus continebantur anteà partes

 flexæ,

flexæ, ne diſſilirent. Verùm alia ſunt, quæ quantumvis ſicca flectuntur, ut panni, lintea, aliáque multa.

7. Præter rigiditatem & flexilitatem, animadvertitur in variis corporibus duris vis quædam, quâ fit ut flexa vi externâ, deinde ſibi relicta in priſtinum ſitum redeant. Sic videmus laminam chalybeam probè temperatam, poſtquàm flexa eſt, magnâ vi redire in priſtinum ſtatum. Imò verò lignum, alioqui flexile, in arcum curvatum ad rectam lineam revertitur. Utrumque ex arcubus ligneis & chalybeis cernere eſt. Hæc autem vis ſolet à Phyſicis *vis elaſtica* vocari, ἀπὸ τοῦ ἐλαύνειν, hoc eſt, *impellere*.

8. Hæc potiſſimùm in corporibus elaſticâ vi præditis animadvertuntur. I. Quò duriora ſunt, eò majore vi, ad recuperandum priſtinum ſitum, pollent. II. Non eſt tamen in omnibus corporibus duris. III. Corpus durum, quod eâ carebat, eam poteſt adquirere. IV. Corpus, quod eâ præditum erat, eam poteſt amittere. Quorum omnium ratio à Phyſicis quærenda eſt.

9. Adcuratiſſimi Phyſici earum rerum rationem reddi poſſe putant, aliquot poſitionibus; quæ aut ſunt anteà probatæ, aut naturæ corporeæ conveniunt. Statuunt ergo primò, etiam duriſſimis corporibus ineſſe poros, quod ſuperiore Capite oſtendimus; deinde, materiam æthercam magnâ celeritate ſolere eos poros permeare, quod ubi de *Luce* egimus certis exemplis probavimus; denique poris eſſe certam figuram, quæ ſi mutetur coarctatione, matetia illa tenuiſſima quæ eos permeabat non poteſt amplius

pliùs transire eâ copiâ, aut eâ facilitate, quâ anteà per eos fluebat. Exempli causâ, si pori sint oblongi, seu cylindrici, seu alîus figuræ, nihil intereſt, & alterum pororum oſtium coarctetur, dum ex alia parte dilatatur alterum; ætherea materia, quæ magnâ copiâ & celeritate dilatatum oſtium ſubit, cùm non poſſit per coarctatum pori oſtium exire, eadem facilitate & copiâ, latera pori vehementer ferit. His poſitis, quæ nihil habent abſoni, aut quod aliunde non liqueat, prolatarum proprietatum rationem reddi poſſe exiſtimant.

10. I. In duriſſimis quibuſque corporibus, maxima vis elaſtica deprehenditur, quòd æthéream materiam per eorum poros meantem neceſſariò ea in priſtinum ſitum magnâ vehementiâ reſtituere oporteat; quia eorum poros dilatare, novâ ſibi factâ viâ, nonniſi difficulter poteſt. Quod ut intelligatur, exemplo rem explicabimus. Si ſumatur lamina chalybea probè temperata, quæ durior eſt ferro vulgari, & inflectatur in arcum; neceſſariò pori ejus laminæ, quâ convexa eſt, dilatantur; contrà verò, in ſuperficie concava, pororum oſtia arctiora fiunt. Materia ergo æthérea, quæ ſubit per convexæ ſuperficiei oſtia poros chalybis, majore copiâ & celeritate illac ingreditur, quàm egredi per arctata concavæ ſuperficiei oſtia poteſt. Itaque magnâ vi pellit pororum parietes, quâ parte ſunt coarctati; quod fieri nequit, quin tota lamina videatur niti ut priſtinum ſtatum recuperet. Idem enim fit, ac ſi in rimas arctiores cunei immitterentur, ut diduceretur lignum. Loquimur, nimirum, de corpore

duro, in quo ætherea materia non ita facilè novas ſibi aperit vias, aut coarctatas dilatat, ob materiæ duritiem; quæ quò major eſt, eò magis ictibus materiæ ethereæ reſiſtit, adeóque facit ut corpus durum inflexum majore vehementiâ ad priſtinum ſtatum redeat, cùm alioqui meatus cœleſti materiæ non pateant. Contrà ſi mollius ſit corpus, quamvis coarctentur alicunde pori, hoc non obſtat quominùs materia cœleſtis tranſeat; quia quamvis non ſatis pateant pori, meatus novos facilè in molli materia ſibi aperit, quo fit ut corpus in priſtinum ſtatum redire non nitatur & inflexum maneat; cùm omne corpus perſeveret in eo ſtatu, in quo eſt, donec vi externâ ex eo depellatur.

11. II. Nec tamen neceſſe eſt vim elaſticam omnibus corporibus duris ineſſe, ſaltem æqualem; quia nonnullorum pori tanti ſunt, ut quamvis alterum eorum oſtium coarctetur, ſatis adhuc pateant alii eorum exitus, ut per eos cœleſtis materia exire queat. Sic chalybs non temperatus, cùm particulis conſtet craſſioribus ac proinde majora interſtitia inter ſe relinquentibus, quamvis flectatur, non redit in priſtinum ſtatum; quòd ſat pateant iis meatus, ut per eos exire poſſit materia tenuiſſima. Fortè etiam cùm mollior ſit is chalybs, quàm temperatus, vias ſibi novas in eo aperit tenuiſſima materia.

12. III. Lamina chalybea non temperata, quæ vi elaſticâ carebat, eam adquirit ſi in incude tundatur malleo frigida. Dum autem ita procuditur, quid aliud fit, niſi quòd pori arctiores fiunt, cùm repetitis ictibus partes.

tes chalybeæ ad ſe invicem magis accedere coguntur?

13. IV. Eadem lamina vim ſuam elaſticam, variis modis, amittere poteſt. Exempli gratiâ, ſi igne candefiat, & ſenſim refrigeretur, omnem ferè vim elaſticam amittit; quia vi ignis dilatantur pori chalybis, & lati manent frigefacto chalybe. Si ejuſmodi lamina, aut quodvis aliud corpus vi externâ flectatur, & in eo ſtatu diu ſervetur, contra vim ætheręæ materiæ pororum parietes pellentis; tandem hujus materiæ repetitis ictibus, pars pororum coarctata æquè ac altera dilatabitur; atque hinc fiet, ut id corpus non ampliùs nitatur priſtinum ſitum recuperare; quod videmus evenire arcui nimis diu flexo, qui tandem vim ſuam amittit, quam ſervabit, ſi ſubinde laxetur.

14. Non poteſt autem mirum videri vim tantam materiæ tenuiſſimæ tribui, quanta eſt vis arcûs chalybei in priſtinum ſtatum redeuntis, quâ emittuntur graves ſagittæ procul, & maximo impetu. Si enim conſideremus quæ ſit vis materiæ, non admodum craſſæ, quæ violentiſſimo motu agitur; multò majora fieri intelligemus, quæ tamen nemo dubitat quin operâ tenuiſſimæ materiæ fiant. Sic videmus pulveris pyrii ope, graves globos ferreos emitti, & quidem tanto fragore ut tonitru imitetur, aut ſuperet. Eodem pulvere incenſo, disjiciuntur integra propugnacula, quamvis graviſſima. Ergo nemo mirari queat, ſi dicamus à tenuiſſimâ materiâ vim omnem elaſticam corporum oriri.

15. Hîc finem ſtatuemus huic quinto, eidémque ultimo Phyſicæ noſtræ Libro; ex quo ſatis liquet nondum potuiſſe inveniri Hypotheſes, quibus poſitis, proprietatum omnium rerum corporearum ratio redderetur, & totam hanc diſciplinam ſcatere incertiſſimis conjecturis; quamvis multa præclara dudum inventa ſint, & quotidie inveniantur. Itaque ut nequaquam ſpernenda eſt; ſic neque nimio in pretio habenda. Utile eſt eſſe viros ingenioſos qui, *Democriti* inſtar, in experimentis, & inveſtigatione veri vitam terant, ut aliis facem præferant; ſed pleriſque paucis philoſophandum, aliiſque gravioribus tempus potiùs tribuendum. Longè maximæ parti hominum magis convenit quærere, ut aiebat *Socrates*, qui Philoſophorum ingenia ad morum contemplationem transferre ab rebus Phyſicis conatus eſt,

> Ὅ, ττι τοι ἐν μεγάροισι κακόν τ' ἀγαθόν τε τέτυκται.

CORO-

CORONIS
DE
UTILITATE
PHYSICÆ.

1. CUM in hac tertia Editione Phyſicæ noſtræ, quæ quidem in Hollandia fit procurata, ſupereſſent aliquot paginæ vacuæ; monuit me Typographus, ſi quid addendum haberem, quod eas impleret. Non erat quidem quod ſuperioribus adjicerem, ubi non omnia ſanè diximus, quæ poterant dici, ſed ſatis ad inſtitutum noſtrum; quod eò ſpectabat, ut manuductionem ad Phyſicam haberent adoleſcentes, quâ perlectâ, ulteriùs, ſi ita eis videretur, progredi poſſent; non ut latiſſimè patentem diſciplinam integram explicaremus, ita ut aliorum librorum lectione minimè indigerent.

Attamen nonnulla viſum eſt hîc ſubnectere, occaſione datâ, iis, quæ in Præfatione dixeramus, de hujus diſciplinæ uſu & præſtantia, quæ inutilia fortaſſe non erunt.

2. Sunt quidem primariæ duæ Diſciplinæ, quas intactas prorſus nemini prætermittere licet, & quæ ante omnes excolendæ ſunt, iis præſertim qui Litterarum ſtudiis animum adpulerunt. Altera eſt ea cui debetur cognitio ſupremi finis, ad quem omnia noſtra ſtudia tendunt, ſi cum ratione inſtituantur. Quærimus, nimirum, ſummam beatitudinem, quæ ubi inveniri poſſit non tam Philoſophia docet, quàm ſublimioris nominis & inſtituti Theologia. Altera diſciplina, quæ cum ſuperiore arctiſſimo nexu conjuncta eſt, aut partem etiam ejus facit, ſi ita videatur, eò ſpectat ut nos doceat quanam viâ ad ſummam beatitudinem ſit contendendum. Ea eſt Ethica & quidem Chriſtiana, quæ nobis iter oſtendit, per quod ſolum ad optatam felicitatem pervenire queamus. Nemo poſſit negare quin finibus harum diſciplinarum contineatur quidquid neceſſe eſt, ad bene beatéque vivendum, in hac mortali vita, quatenus certè licet; & ad conſequendam, viâ ad leges Ethicæ Chriſtianæ exactâ, æternam beatitatem. Verùm tamen, ea eſt omnium Scientiarum cognatio eáque inter ſe conjunctio, ut nulla non aliis inſerviat, lucémque mutuam fœneretur. Quod Phyſicam Theologiæ, Ethicæque Chriſtianæ præſtare ſi dixerimus, nihil diximus quod in Præfatione noſtra abunde non ſit probatum. Paucula tantùm in eumdem finem, eamdémque ſententiam ſubjiciemus.

3. Cùm

3. Cùm naturam corpoream contemplamur, nihil in ea præter extenſionem, diviſibilitatem, ſoliditatem, mobilitatem, variáſque quantitatis definitiones, ſive figuras videre poſſumus. Quod cùm ita ſit, de corporibus alia adfirmare, temerarium eſſet, & legibus rectæ ratiocinationis contrarium; ac proinde ex mero corpore nihil à nobis deduci poteſt, quod non ſit cùm memoratis proprietatibus neceſſario nexu conjunctum. Igitur qui ex corpore ortas putarunt proprietates ſentiendi, intelligendi, volendi, imaginandi, recordandi, aliáſque ſimiles, quæ adfinitatem nullam cum corporeis habent, ii graviſſimè in rectam ratiocinandi, philoſophandíque viam peccarunt. Quod ab *Epicuro*, iiſque, qui cum eo ſenſerunt, factum eſt; quandoquidem ex corporeis atomis Mentes noſtras conflatas dixerunt. Verùm unde eas ortas dicemus? Sanè ortum non debent materiæ ſenſu, & cogitatione planè deſtituto; neque etiam è nihilo ſponte ſuâ ortæ ſunt, quandoquidem axioma eſt ontologicum, cujus evidentiſſima eſt veritas, *ex nihilo nihil prodire*.

4. Itaque antiquiſſimi Phyſici, ut demonſtravit vir doctiſſimus *Rod. Cudworthus*, in *Syſtemate intellectuali Rerum Univerſitatis*, Cap. I. cùm nihil viderent in materia, præter id quod diximus, axiomáque adlatum penſitarent; à conſideratione corporum gradum fecerunt ad contemplationem præſtantioris multò Naturæ, à qua collegerunt creatas eſſe Mentes humanas, & quæcumque aliæ ſunt Naturæ intelligentes. Ergo conſideratio corporeæ naturæ, conjuncta cum Mentis noſtræ proprietatum conſcientia, ho-

homines rectà deduxit ad duo maximi momenti dogmata; quorum uno continetur ſummi Numinis exſiſtentia, altero Mentis humanæ creatio, à Deo, ex qua deinde ejus deducitur immortalitas. Quæ cognitiones ſi ſolæ Phyſicæ deberentur, eſſet profectò cur ei diſciplinæ, iiſque qui ejus conditores, cultoréſve fuerunt, æternas gratias haberemus. Quid enim majoris momenti nos poterant docere, aut quid magis adpoſitum ad Theologiæ Chriſtianæ, quæ poſtea innotuit, confirmationem inveniri potuiſſet? Ex hiſce enim paullatim progredi poſſumus, ad retegendas alias proprietates æternæ illius Naturæ, à qua omnia procreata ſunt, cultúmque ei, ut decet, pro tot & tantis beneficiis, quæ in nos contulit, reddendum, & cognoſcenda officia & leges, quibus, ad humanam ſocietatem tuendam, tenemur. Huc accedit quòd, tametſi divinæ Revelationis auctoritas per ſe fide eſt digna, tamen non leviter in animis noſtris confirmetur, cùm videmus Revelationis & rectæ Rationis lumina amicè inter ſe conſpirare. Duæ enim ſunt cœlo pariter delapſæ ſorores, quarum conſenſus maximus ſit neceſſe eſt, ut pote ab uno Patre natarum; ſed eum conſenſum primo intuitu non deprehendimus, nec poſſumus, niſi acri meditatione, intelligere. Si negaret recta Ratio quod adfirmat Revelatio, aut eas diſſentire putaremus; dubii inter eas hæreremus, nec utri credere nos oporteret ſatis expediremus; ſed iis conſentientibus quis fidem negare ſuſtineat, niſi non tantùm parum religioſus, ſed & Rationis prorſus expers haberi velit? Igitur non eſt cur ii, qui Revelationi parum credunt,

dunt, ſibi blandiantur, quaſi vulgo ſapientiores eſſent; cùm ex hominum Ratione utentium numero eadem operâ, ſponte ſuâ, egredi conentur.

5. Poſitâ ea cognitione corporeæ Naturæ, quam diximus, ſatis intelligimus mutationibus, quæ in materia contingunt, ut creari non poteſt Natura intelligens, ſic nec deſtrui eam poſſe. Nam cùm proprietates corporeæ nihil conferant, ad obeunda intellectionis munera; fac eas mutari ac perire, inde numquam conſequetur Mentem, cum Naturá corporea conjunctam, qualem in nobis ſentimus, proprietates etiam ſuas tunc temporis amittere. Si quis contenderet, Mente intelligente exſtinctâ aut amotâ, inde ſequi Corporis totius machinam deſtrui & diſſolvi, reclamarent Philoſophi; negaréntque, exſtinctâ Mente, propterea Corpus diſſolvi. Quid ita? Quia cùm Mens noſtra nihil conferat ad vegetationem, nutritionem, augmentúmque Corporis, cúmque ignoret etiam quibuſnam machinamentis ſit movendum, ut animalibus, vitalibúſque omnibus muneribus defungatur; eâ abſente hæc omnia æquè adminiſtrari poſſent, ac præſente; quod Brutorum exemplo conſtat. Quid ergo? an Mente exſtinctâ, Corpus idem manere poterit; Corpore diſſoluto, Mens eadem eſſe non poterit? An proprietates Mentis à corporeis pendebunt, corporeæ ſpiritualibus nequaquam indigebunt? Non minùs eſſe poſſunt ſine corporibus intelligentes Naturæ; quàm corpora, ſine intelligentibus Naturis, ut in Pneumatologia oſtendimus. Quis ergo contraria omnia adfirmarit? Quàm ſint hæc aliena à recta philoſophandi ratione nemo non videt.

6. Se-

6. Sequitur ex hiſce, ſi quis de corporea Natura rectè philoſophari queat, eum rectam comperiendæ Immortalitatis Animi viam inire. Si enim, ut dixi, Corpus ſine Mente eſſe poteſt, quia Mens ad ejus proprietatum conſervationem nihil confert: Mens pari jure ſine Corpore eſſe poterit, cùm Corpus eam ad obeunda intellectualia munera minimè adjuvare poſſit. Huc accedit, ex antiquiſſimorum Phyſicorum ſententia, alterum axioma, *nihil in nihilum reverti*, aut ſubſtantiam nullam interire, quamvis modi ejus mutentur. Diviſiones omnes corporis, particularúmque ejus varii motùs, divellunt quidem ſubſtantiam ejus, ſed in nihilum minimè redigunt. Quod cùm ita ſit, cur Corporis ſubſtantiâ ſemper manente, ſubſtantia Mentis interire crederetur? Ut Corpus ſemper eſt diviſibile, extenſum &c. in quemcumque ſtatum redigatur, Mentem etiam intellectualem eſſe neceſſe eſt, quæcumque ei à Corpore divulſæ contingat mutatio. Subſtantias profectò intellectuales tam æternas eſſe convenit, quàm corporeas. Itaque ſi rectam in Phyſica viam ineamus, non tantùm corporeas proprietates, ſed etiam Mentis Immortalitatem meliùs intelligemus; quo ex dogmate pendent, maxima ex parte, omnia vitæ officia, ut norunt omnes, qui Theologicis contemplationibus vel brevem operam dederunt.

7. Hinc colligere licet minimè ſpernendam eſſe ſcientiam, quæ de natura corporum agit quamvis ad eam perfectionem adduci nequeat, ad quam Mathematicæ diſciplinæ pervenerunt. Non eſt res exigui momenti, quod nos pedetentim ad co-

cognitionem Dei, Mentium noſtrarum, earum Immortalitatem, omniáque proinde officia noſtra cùm erga Deum, tum erga homines deducat. Quam ob rem digna eſt, cui operam omnes dent, qui omnia hæc adcuratiùs cognoſcere ſuâ intereſſe putant; hoc eſt, quicumque intelligunt quæ ſit humanæ naturæ præſtantia, & naturæ ſuæ convenienter ſe ſe gerere cupiunt.

8. Liceat hîc nobis conferre Deum Optimum Maximum cum Architecto longè peritiſſimo, qui cum magnifici ædificii firmiſſima ac pulcherrima fundamenta poſuiſſet, peregrinatum iviſſet; nec cum quoquam communicaſſet ædificii futuri integram deſcriptionem, nec è peregrinatione rediret. Qui perfectum ædificium cuperent alios architectos conſulerent, qui, cùm eſſent imperitiores, minimè quod animo prior ille concepiſſet exputare atque exſequi poſſent. Fingamus verò quempiam, ejus nomine venire, ad abſolvendum ædificium, qui ab eo ſe miſſum demonſtraret, quòd totius ædificii adcuratiſſimam & fundamentis jactis convenientiſſimam deſcriptionem dare poſſet. Si quod polliceretur exſequeretur, quis dubitaret quin vera diceret? Sic quando videmus cum cognitionibus, rectæ Rationis operâ comparatis, optimè convenire Revelationis luminibus; hanc & illam ab eodem auctore profectam intelligimus, ac toto animo amplectimur. Fundamenta rectæ Rationis non ſufficiunt quidem ſola, ſed conjuncta cum Revelationis ſtructura, maximum uſum præſtant; cùm totum Religionis ædificium, quod iis eſt impoſitum, ſuſtineant, nec vacillare poſſint, ſine periculo ſuperimpoſitæ molis. Snnt ergo excollen-

lenda, quatenus licet, eaque confirmantibus, omnibus ingenii viribus, æternæ gratiæ ſunt habendæ. Numquam ſunt divellendæ, quaſi Ratio, ſine Religione, beare nos poſſet; aut quaſi Religionem ſine Ratione commodè defendere, adque exponere liceret, quam ne intelligere quidem, ſine recta Ratione, queamus. Non eſt data Religio Brutis, aut Fanaticis, qui Bruta imitari, non ratiocinando, conantur, ſed hominibus Rationis & Sapientiæ amantibus, iiſque quàm maximè ad Religionis confirmationem utentibus, nec ſibi credi ſine Rationibus poſtulantibus; quod faciunt ii qui ſibi imbecillitatis ſuæ, imò & fortè fraudis conſcii nolunt dogmata ſua ad rectæ Rationis normam revocari.

F I N I S.

INDEX CAPITUM

LIBRI IV.

De Plantis & Animalibus.

CAP. I. *De Plantis.*
II. *De Plantarum incremento & ſemine.* 20
III. *De Zoophytis & Inſectis.* 39
IV. *De Reptilibus & præſertim Anguibus.* 53
V. *De Piſcibus.* 64
VI. *De Avibus.* 80
VII. *De Animalibus perfectioribus & potiſſimùm de Homine.* 98
VIII. *De Venis, Arteriis & Circulatione Sanguinis. Item de Vaſibus Lymphaticis.* 121
IX. *De Sanguificatione, Nutritione & Calore Animalium.* 132
X. *De Animalium Senſibus & Motu.* 145
IX. *De Fame, Siti, Vigilia, Somno, Sanitate, Morbo & Morte.* 161
XII. *De Diſcrimine Hominum & Brutorum.* 178

LIBRI V.

De Corpore in Genere.

CAP. I. *De Proprietatibus omnibus Corporibus communibus.* 188
II *De Extenſione & Vacuo.* 195

III. *De*

INDEX.

III. *De Soliditate & Impenetrabilitate.* 200
IV. *De Diviſibilitate Materiæ in Infinitum.* 207
V. *De Motu & Quiete.* 212
VI. *De Formis & Qualitatibus Corporum.* 222
VII. *De Diviſione Qualitatum & primò quidem de Luce.* 230
VIII. *De Lucis Reflexione, Tranſmiſſione & Refractione, Corporibúſque Opacis & Pellucidis.* 241
IX. *De Coloribus.* 252
X. *De Sonitu.* 263
XI. *De Odoribus.* 274
XII. *De Saporibus.* 280
XIII. *De Qualitatibus tactilibus, & primùm quidem de humiditate, ſiccitate, calore & frigore.* 293
XIV. *De Duritie, Mollitie, & Fluiditate.* 315
XV. *De Gravitate & Levitate.* 326
XVI. *De Poris Corporum, horúmque denſitate & raritate.* 337
XVII. *De Rigiditate, Flexilitate & Vi Elaſticâ.* 343
Coronis Phyſicæ. 351

A 01 1453729

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google